Librairie Médicale et Scientifique
JACQUES LECHEVALIER
23, Rue Racine, PARIS VI.
(Près l'Odéon et l'Ecole de Médecine)

Grand assortiment de
Livres de Médecine et de Sciences naturelles
Anciens et modernes, neufs, et d'occasion

ACHAT DE BIBLIOTHÈQUES

SUR LA

FORMATION
DU COEUR

DANS LE POULET;

SUR

L'OEIL, SUR LA STRUCTURE DU JAUNE, &c.

SECOND MEMOIRE.

PRECIS

DES OBSERVATIONS;

SUIVI DE

REFLEXIONS SUR LE DEVELOPEMENT:

AVEC UN

MEMOIRE

SUR PLUSIEURS

PHENOMENES DE LA RESPIRATION.

PAR

MR. DE HALLER,

A LAUSANNE,
Chez MARC-MICH. BOUSQUET & Comp.

M D C C L V I I I.

I
Haller
v.2

A MONSIEUR

PHILIPPE HENRI SINNER

SEIGNEUR TRESORIER

DU PAYS ROMAN

DE LA

REPUBLIQUE DE BERNE.

MONSIEUR

LES talens ſont l'objet de notre eſtime ; la bonté l'eſt de notre amour. Tous ces ſentimens ſe réüniſſent chez moi : c'eſt pour

les exprimer, que j'ai pris la liberté de Vous offrir ce petit ouvrage. Il eſt au-deſſous de la ſphere de Vos occupations, & preſque hors de nos mœurs ; mais il eſt du moins l'hommage du plus ſincere attachement.

HALLER.

BERNE le 24 de Mars 1758.

TABLE

TABLE

DU

SECOND MEMOIRE.

PRECIS *des faits, & Corollaires, qui en sont les conclusions.*

I. *Section. Le Follicule du jaune.* pag. 4
II. *L'Amnios.* 12
III. *Les Halons.* 18
IV. *La Membrane ombilicale.* 22
V. *Le Fetus & ses accroissemens.* 42
VI. Le *Cœur.* 64
1. *Le Cœur en général.* - -
2. *L'Oreillette.* 68
3. *Le Canal auriculaire.* 74
4. *Le Ventricule.* 78
5. *Le Bulbe de l'Aorte.* 82
6. *Les Phases du Cœur.* 93
7. *Causes des revolutions dans sa structure.* 98
8. *Mouvement du Cœur.* 105
VII. *Les Poumons.* 118
VIII. *Le Foie & la Bile.* 123
IX. *L'estomac & les Intestins* 127
X. *L'Allantoide* 133

XI.

XI. *Le Jaune.* pag. 138
XII. *La Zone ciliaire.* 159
XIII. *Corollaires mêlés.* 172
Preuves du dévélopement. --
Differentes manieres dont il ſe fait. 173
Preuves de la préexiſtence du fetus dans l'œuf. 186
Differentes obſervations. 191

AVERTISSEMENT

IL s'eſt gliſſé dans les pages 82. & ſuiv. juſqu'à 92. une erreur aſſez embaraſſante dans les chifres, qui déterminent les renvois. Il faut ajouter à page 82 à la derniere ligne le chifre (*p*) après le mot de *fetus*, & corriger enſuite tous les chifres du texte des pages 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. & en mettant *b* pour *a*, *c* pour *b* &c. L'erreur finit avec *c** de la page 92. qui doit être placé à *diſtinguai tard*, & il faut ajouter la note (*c**)

(*c**) Obſ. 249 heure 438.

MEMOI-

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/surlaformationdu22hall

MEMOIRE II.

SUR LA

FORMATION DU POULET.

PRECIS

DES OBSERVATIONS,

AVEC LEURS

COROLLAIRES.

Envoyé à la Societé Royale des Sciences de GÖTTINGUE

le 9. de Decembre 1757.

SECOND MEMOIRE
SUR LA
FORMATION DU POULET.

JE n'ai donné dans le premier Memoire, qu'un exposé des faits, que j'ai observés, & que j'ai comparés avec ceux des auteurs, qui m'ont précedé, pour distinguer la ressemblance, ou la diversité, de ce que nous avons vû. Je me hâte de mettre de l'ordre à ce magazin d'observations, & de les reduire sous leurs chefs. Je n'ai rangé, que les expériences les plus utiles, & je me suis dispensé de recueillir, ce qui m'a paru moins essentiel.

SECTION I.

Le Follicule du jaune.

CETTE petite partie de l'œuf a donné occasion à bien des erreurs, son nom même en est une; je n'ai pas cru devoir le changer, consacré qu'il est par les auteurs classiques.

C'est ce prétendu follicule, qui paroit le premier de toutes les parties de l'œuf (*a*), il est visible dès les premieres heures de l'incubation : sa rondeur, la membrane blanchatre, dont il paroit revêtu, & le petit nuage blanc, qu'on voit dans son intérieur, ont fait croire aux auteurs, que c'étoit l'amnios qu'ils voyoient, & que le fetus s'y trouvoit renfermé. PARISANUS (*b*) a pris pour la semence du coq le point blanc, qui paroit au centre des cercles du jaune. HARVE'E (*c*) a donné le célebre nom de

(*a*) MALPIGHI le marque avant l'incubation *Epist.* I. f. 1. 2. B. Je l'ai vû après sept heures *obs.* I. après douze *obs.* 2. &c.

(*b*) HARVE'E en rapporte le passage *de generat. anim.* p. 46.

(*c*) p. 47.

de *cicatricule* au petit cercle, dont nous parlons; il a cru, que cette cicatricule se dilatoit pour former des anneaux, & il a remarqué, qu'il y a un point blanc dans son centre; il ajoute, qu'il y a une liqueur transparente dans sa cavité, liqueur qui est essentielle au véritable amnios. Dans le tems, qu'il est bien sur, que les halons sont antérieurs à l'existence visible de l'amnios. LANGLEY a fait graver notre follicule sous le même titre de *cicatricule* (*d*), il y marque un point (*e*) dans le centre, & lui attribue une cavité, autant que je puis le comprendre (*f*). Cette cavité est formée, à ce qu'il croit, entre les deux membranes du jaune, & elle est remplie par une liqueur fort fluide, dont le fetus prend son origine. Il paroit par cette description, que cet observateur, d'ailleurs fort estimable, a confondu l'amnios avec le follicule. MAITRE-JEAN (*g*) en a parlé sous le même nom de cicatricule, il y a dessiné un petit corps blanc (*h*), il ajoute, que

(*d*) f. 1. *a*.
(*e*) *a b* de la même fig.
(*f*) p. 157.
(*g*) *f.* f. 1.
(*h*) *c* de la même fig.

cette cicatricule eſt toujours ronde (*i*), & qu'elle contient les commencemens du fetus (*k*). MALPIGHI place le fetus (*l*) dans notre follicule : on le reconnoit par les heures, que détermine cet auteur ; le follicule exiſte dès ces heures là, mais l'amnios ne paroit pas encore dans ces premiers tems. D'ailleurs MALPIGHI lui donne plus de volume (*m*) avant l'incubation, que dans la figure de la ſixieme heure (*n*) : & l'on ſait, que l'amnios n'eſt viſible qu'après pluſieurs heures d'incubation. Dans ſon ſecond ouvrage (*o*) cet illuſtre auteur y place encore le fetus, & l'appelle véſicule (*p*) : il lui donne comme des rayons (*q*) dans d'autres endroits de ſon ouvrage, ſa figure le fait aſſez reconnoitre, elle eſt circulaire, & l'amnios eſt fait comme un pilon.

Mes obſervations réünies me fourniſſent pour ce follicule la deſcription, que je

(*i*) p. 22.
(k) p. 24. 25.
(*l*) *Epiſt.* I. p. 2. f. 1. 2. B.
(*m*) Fig. 1. L.
(*n*) f. 4.
(*o*) *Appendix* &c.
(*p*) f. 2. B.
(*q*) *Epiſt.* I. f. 4. E. f. 6. B. f. 7. G.

vais en recueillir. Il eſt opaque & blanc, il a l'apparence d'être formé par une membrane affaiſſée & ridée (*r*), du moins tant que l'obſervateur n'y a point touché. Cette membrane eſt plus baſſe dans le milieu, elle paroit cave : ſon aire eſt d'un jaune un peu rougeatre (*s*), elle eſt vuide, ou du moins il n'y a aucune liqueur viſible (*t*). Dans les premiers tems il paroit être dans le même plan avec l'amnios, & on croit y reconnoitre l'embrion, ſa couleur blanche, & ſon opacité effaçant l'amnios, dont il eſt recouvert. Mais depuis l'heure 36 (*u*) il ſe ſépare de cette membrane, il s'enfonce, & occupe dans le jaune un enfoncement, qui eſt à quelque diſtance de l'amnios. Il eſt bien ſûr auſſi, que ce follicule ne contient jamais l'embrion, qu'il eſt toujours placé au deſſous de l'amnios, & qu'il repond tantôt

(*r*) *Obſ.* 20. 33.

(*s*) *Obſ.* 1. 10. 12. 17. 24. &c.

(*t*) MALPIGHI y place de l'air, ou bien une liqueur diaphane p. 18. & LANGLEY une liqueur fort fine p. 157.

(*u*) *Obſ.* 24. Ajoutez l'*obſ* 29. heure 40. l'*obſ* 36. heure 45. l'*obſ.* 57. heure 60. l'*obſ.* 59. heure 61. & la fig. 16. de MALPIGHI.

à la tête du fetus (*x*), tantôt à la réünion des deux cercles de l'amnios (*y*), & d'autres fois à la partie inférieure de la queue de l'embrion (*z*). Il prend diverſes figures, quoiqu'il ſoit toujours rond, parce qu'il repond tantot centralement au cercle de l'amnios, & que d'autres fois il en dépaſſe le bord ou antérieur (*a*), ou poſtérieur (*b*). Lorſqu'il eſt central, le fetus en parcourt le diametre (*c*). Sa ſituation eſt variable, & il paſſe d'un endroit de l'amnios à l'autre (*d*).

Quand on a enlevé la membrane ombilicale & l'amnios, ce prétendu follicule reſte attaché au jaune (*e*), ce n'eſt plus

(*x*) *Obſ.* 31. 36. 45. 47. 58. 59. 77. LANGLEY l. c. MALPIGHI *Epiſt.* f. 5. 8. 10. *append.* f. 5. 7. 16.

(*y*) *Obſ.* 20. 21. 24. 29. 30. 32. 43. 57. 64. MALPIGHI *append* f. 16. 22. 24. 30.

(*z*) *Obſ.* 15. 41 48 53. 62. 75. LANGLEY l. c. MALPIGHI f. 4. 6. 7. 11. 16. *append.* f. 6. 13. 14.

(*a*) *Obſ* 43. 45. 47. MALPIGHI *append*, f. 18. 24.

(*b*) *Obſ.* 24. 53. 66. 75 MALPIGHI *Epiſt.* I. f. 16. *append.* f. 22. 30.

(*c*) *Obſ.* 29. 43. 57.

(*d*) *Obſ.* 24. 53 57.

(*e*) *Obſ.* 5. 21. 43. 45. 46. 49. 53. 65. 77. C'eſt la place blanche ſur la tunique du jaune, dont parle STENON p. 85.

plus alors qu'un cercle blanchatre, grainé, avec un gros point blanc au centre, & une aire jaunatre. On ne lui découvre point alors de membrane, quoiqu'il paroiſſe y en avoir, lorſqu'il eſt en place. Je ne me ſouviens pas d'en avoir vû de veſtige après le troiſieme jour (*f*) : il y a des exemples, où il a diſparu même avant (*g*) ce terme : & un autre, où il a duré juſquà la 75 heure (*h*).

Il eſt bien conſtaté, que le fetus n'habite pas ce follicule, MALPIGHI (*i*) a reconnu cette vérité. Ce que ce grand homme a pris pour le fetus (k) dans les premiers tems, & les corps blancs dans le follicule, dont j'ai parlé moi-même (*l*), n'ont jamais été des embrions

A 5 conte-

(*f*) Je n'en ai point trouvé de veſtige à la 80. heure *obſ.* 85. Il ſe conſerve juſqu'au troiſieme jour LANGLEY p. 154.

(*g*) A la 72 heure *obſ.* 78. 79.

(*h*) *Obſ.* 81.

(*i*) *Epiſt.* I. p. 6.

(k) Fig. 1. 2. *Ep.* I. & f. 2. 3. de l'*append.* Pour le fetus oblique de la f. 1. & 2. du premier ouvrage, & de la f. 2. 3. de l'*appendix*, je n'ai jamais rien vû de ſemblable, & le fetus a toujours été droit dans toutes mes obſervations.

(*l*) *Obſ.* 1. 2. 4. 5. 11. 13. 18. 40.

contenus dans la cavité du follicule. Une partie de es obſervations appartient au grain blanc, qu'ontrouve effectivement dans ſon centre : & d'autres fois on a vû des véritables embrions, mais qui n'étoient pas renfermés dans le follicule, & qui habitoient dès lors l'amnios. Je rapporte à la premiere claſſe les corps blancs, qui changent de place (*m*) avec le follicule, pendant que l'amnios conſerve la ſienne : & je reconnois pour de véritables embrions, ceux qui ont la figure (*n*).

On ne peut pas aſſurer non plus, que le follicule prépare quelque aliment pour le fetus, ou qu'il contribue à ſon accroiſſement. Il eſt entierement détaché de l'amnios & de la membrane ombilicale ; il change de place ſans l'amnios, & il ne croit pas dans la même proportion (*o*). A peine ſon accroiſſement entier eſt-il de 3 à 2, au lieu que l'amnios, dans le même période de trois jours complets, croit au quadruple, & acquiert juſqu'à un

(*m*) *Obſ.* 27.

(*n*) *Obſ.* 28. MALPIGHI f. 5.

(*o*) Il étoit de huit centiemes à la 7 heure ; à la douzieme je l'ai trouvé de douze, & à la 60 il n'en a eu que quatorze.

un demi pouce de diametre (*p*). Car le follicule a pour le moins 8 (*q*) ou 9 centiemes de diametre, quand il eſt extraordinairement petit, il eſt quelquefois de dix (*r*) & de onze (*s*) : douze font ſa meſure la plus ordinaire (*t*) : il eſt plus rare qu'il aille a 13. (*u*) 14. (*x*) 16. (*y*) ou 18 (*z*) centiemes, & je ne l'ai trouvé qu'une ſeule fois de 20 (*a*). Une autre raiſon encore, de ce que je viens d'obſerver, c'eſt que le follicule ſe conſerve, lorſque le fetus a peri, il ne prend plus alors d'accroiſſement (*b*), & je ne doute point, que ce ne ſoit le follicule, qui paroit comme un reſeau ſur le jaune des œufs ſteriles (*c*). La grandeur, la figure, & la ſituation de ces reſeaux eſt préciſément la même, que dans le follicule.

(*p*) Il étoit de 49 centiemes à l'heure 60 *obſ.* 57.
(*q*) *Obſ.* 1. heure 7.
(*r*) Heure 12. *obſ.* 7.
(*s*) *Obſ* 20. 23.
(*t*) *Obſ.* 5. heure 12. *obſ.* 26. 45.
(*u*) *Obſ.* 11. 18. 24. 28.
(*x*) *Obſ.* 57.
(*y*) *Obſ.* 17.
(*z*) *Obſ.* 9.
(*a*) *Obſ* 25.
(*b*) *Obſ.* 60
(*c*) MALPIGHI *Epiſt.* I. f. 3.

SECTION II.

L'amnios.

JE me ſers du nom de l'amnios pour déſigner la membrane, qui renferme la liqueur tranſparente, dont l'embrion eſt entouré. Cette membrane eſt plate, & peu gonflée par ſa liqueur, dans le commencement de l'incubation, elle s'enfle peu à peu, & elle devient un peu plus grande que le fetus, qui s'y trouve à ſon aiſe, à la reſerve des derniers jours de la ponte. L'amnios eſt parfaitement tranſparent, & ſa couleur eſt pure comme le criſtal de roche, les vaiſſeaux même, qui l'aroſent, ne le rendent pas opaque. Cette tranſparence permet au follicule (*d*) de paroitre à travers l'amnios, & de ſe préſenter aux yeux, comme s'il étoit placé immédiatement ſous la vue; c'eſt cette tranſparence encore, qui occaſionne la couleur jaune foncée, que l'amnios ſemble avoir dans les premiers jours de la ponte, & qui n'eſt que la couleur du jaune, que l'amnios, entiere-

(*d*) *Sect.* I.

tierement diaphane, laiſſe paſſer juſqu'aux yeux. La liqueur même de l'amnios eſt preſque toujours d'une pureté parfaite (*e*): je l'ai cependant vû verdir vers la fin de la ponte. Elle conſerve juſqu'à la fin ſa diſpoſition à ſe laiſſer épaiſſir (*f*) par la chaleur par l'alcohol & par les acides.

Je ſuis perſuadé, que la figure de l'amnios eſt toujours la même, il eſt toujours ovale & reſſerré dans le milieu; toute la difference que j'y trouve, c'eſt que dans les premiers tems du fetus cet ovale eſt retreci des deux cotés, & que vers la fin de la ponte il ne l'eſt plus que du coté, par lequel ſortent les vaiſſeaux ombilicaux (*g*). La figure de perle, que j'ai vû quelquefois à l'amnios (*h*), celle d'un cercle, & de deux tangentes réünies, qu'il a auſſi portée, celle d'une phiole, qui provient de l'abſence de l'un des cercles (*k*), l'inégalité des deux cercles qui

(*e*) *Obſ.* 1. 148. 152. 226.
(*f*) *Obſ.* 174. 233.
(*g*) *Obſ.* 174. 180. 194. 200. &c. MALPIGHI f. 19. 22. *append* f. 44.
(*h*) *Obſ.* 8. 67. Il étoit ovale avec une extrêmité pointue *obſ.* 10. 22. 35.
(*k*) *Obſ* 32.

qui le compoſent (*l*), l'irrégularité & la figure anguleuſe du cercle ſupérieur (*m*) qui ſurvient le cinquieme jour, n'empêchent pas, que le plus grand nombre des obſervations ne concoure à lui donner la figure des deux cercles, que deux lignes droites réüniſſent (*n*) & qui ſe fondent l'un dans l'autre: c'eſt cette figure, que l'amnios fait voir dans les meilleures obſervations, c'eſt celle qu'il reprend ſouvent par le repos, quand il en a eu d'irregulieres (*o*).

L'amnios commence à paroitre après 12 heures, je n'en ai vû aucune trace avant cette époque. Ce ne ſont alors que des taches jaunes & rondes (*p*), qui ſont diſpoſées en arc de cercle, & qui ache-

(*l*) *Obſ.* 27. 36. 43. 45. 51 59. 60. 62. 65. 68.

(*m*) *Obſ.* 49. 53. 56.

(*n*) Dans un grand nombre d'obſervations 20. 21. 24. 29. 30 34. 41. 44. 47 40. 57. 58. 61. 64. 66. Conferez MALPIGHI *Epiſt.* I. f. 7. 8. 9. 10 12. 14. 16. *append.* f. 18. 20 22. & STENON *Act. Hafniens. vol.* 11. pour le troiſieme jour.

(*o*) *Obſ.* 36.

(*p*) Il y en avoit quatre dans la ſeconde obſervation: Une ſeule *obſ.* 7: pluſieurs & placées en arc *obſ.* 19. ſix ou ſept. *obſ.* 33.

achevent quelquefois le cercle: elles paroiſſent dans la partie de l'aire ombilicale, qui environne immédiatement le follicule. Un arc de cercle (*q*) continu, & plus ou moins grand, ſuccede à ces taches, il déborde le follicule, c'eſt l'amnios. Je l'ai vû á dix-huit heures dans un œuf aſſez peu avancé.

Peu après cette membrane paroit quelquefois comme une perle (*r*), ou comme un œuf, dont l'autre bout eſt étroit (*s*) & aigu : ces figures paroiſſent, lorſqu'un des cercles de l'amnios eſt caché. Elle déborde bientôt après des deux cotés du follicule, & au deſſus, & par deſſous ſon arc inférieur (*t*).

La véritable figure piſtillaire de l'amnios ſe fait jour bientôt après, & dès l'heure 24. (*u*) : ce ſont deux cercles alors

(*q*) Une portion de cercle jaune *obſ.* 26. Un arc de cercle *obſ.* 25. un demi cercle *obſ.* 9. à 18. heures.

(*r*) Heure 11. *obſ.* 8. heure 45. *obſ.* 36. heure 48. *obſ.* 42. 46. (dans des œufs retardés): heure 69. *obſ.* 67. & 68. heure 85. *obſ.* 86. La plupart de ces obſervations ſont tardives. Voyés MALPIGHI *append.* f. 4.

(*s*) *Obſ.* 10. heure 19.

(*t*) *Obſ.* 12. heure 23. MALPIGHI f. 6.

(*u*) *Obſ.* 20.

alors (*x*), réünis par un détroit, dont les cotés ſont paralleles. Cette membrane conſerve cette figure juſqu'au troiſieme jour, & quelquefois même un peu plus longtems. Il eſt vrai, que l'amnios devient moins terminé dans le courant même du jour, que je viens de nommer, on le diſtingue moins bien de l'aire ombilicale (*y*), dont les vaiſſeaux le couvrent, & ſon cercle ſupérieur devient irregulier & angulaire (*z*). Il perd une des échancrures, pendant que l'autre lui reſte, & ſa figure reſte reniforme (*a*) juſqu'aux derniers jours de la ponte.

C'eſt alors, qu'ayant perdu l'humeur, qui le ſoutenoit, il ſe trouve appliqué immé-

(*x*) *Obſ.* 21. heure 31 & demi: heure 35. *obſ.* 24. 27: heure 40. *obſ.* 29. heure 42. *obſ* 30: heure 44. *obſ.* 34: heure 45. *obſ.* 35: heure 48. *obſ.* 41. 44. 47: heure 50. *obſ.* 48: heure 60. *obſ.* 57. 58: heure 67. *obſ.* 64. 65: heure 69. *obſ.* 66: heure 93. *obſ.* 92 dans une obſervation tardive.

(*y*) Heure 72. *obſ.* 71. 77. 78. heure 91. *obſ.* 90

(*z*) Je l'ai vû anguleux à l'heure 54. *obſ.* 49: à l'heure 55. *obſ.* 53. & à l'heure 59. *obſ.* 56.

(*a*) Dans un nombre d'obſervations trop grand, pour être rapportées.

immédiatement sur la peau du fetus (*b*): De tout tems, & jusqu'à la fin de l'incubation, il s'attache à la membrane du jaune (*c*).

Je vais rapporter les accroissemens de l'amnios, ils sont proportionés à ceux du fetus. A 18 heures sa longueur a été de 18 centiemes (*d*): à 24 de 26 (*e*): à 36 heures de 30 (*f*): à 42 heures de 34 (*g*): à 48 heures de 36 (*h*), & de 40 (*i*): à 54 heures de 48 (*k*): à 60 heures de 49 (*l*): à 83 heures de 60 (*m*). Il paroit par conséquent, que depuis l'heure 18 jusqu'à 83, dans le terme de 65 heures, sa longueur s'est accrue de 18 parties à 60, & que par conséquent son volume entier a augmenté dans la proportion de 15 à 1 & au delà. Je me suis servi pour cette progression des meilleures observations, & de celles que j'ai faites sur les fetus, dont l'accroissement a été le plus prompt: j'ai

(*b*) *Obs.* 257. 261.
(*c*) *Obs.* 280. 281.
(*d*) *Obs.* 8.
(*e*) *Obs.* 20.
(*f*) *Obs.* 24.
(*g*) *Obs.* 31.
(*h*) *Obs.* 44.
(*i*) *Obs.* 45.
(*k*) *Obs.* 56.
(*l*) *Obs.* 62.
(*m*) *Obs.* 85.

j'ai évité de parler des œufs retardés.

SECTION III.

Les Halons.

LA ſtructure de ces anneaux eſt aſſez inconnue ; on ne connoit pas mieux leur cauſe & leur uſage : leur durée eſt fort courte, & ils ſont bornés aux premiers commencemens de l'incubation. J'ai cru leur devoir une deſcription abregée, parcequ'ils donnent l'exemple d'un accroiſſement extrêmement rapide.

J'ai vû après ſept heures un halon ſur la ſurface du jaune (*n*) : ſon diametre étoit de 22 centiemes. Un autre anneau, blanchatre & plus épais, lui ſuccedoit en approchant du centre ; & un troiſieme halon, blanc jaunatre, comme caillé, étoit le plus intérieur. Je parlerai du dernier de ces anneaux dans la *ſection* IV.

A douze heures (*o*) les diametres des halons furent de 17 & de 24 centiemes : leur contour eſt naturellement circulaire, & leur diametre revient par conſéquent à 25 & demi. L'aire grumelée ſe trouve toujours autour du centre.

A

(*n*) *Obſ.* 1. (*o*) *Obſ.* 5.

A treize heures (*p*) le diametre de ces cercles fut déja de 35 : le premier halon étoit blanc & séparé en ondes, qui laissoient paroitre le jaune à travers : le second étoit grumelé & jaune, son aire étoit large.

A dix-huit heures (*q*) le diametre des halons fut porté à 53 : on voyoit actuellement dans le plus intérieur des anneaux une espece de reseau, & une matiere caillée séparée par des lignes sans couleur.

A vingt & trois heures (*r*) le diametre du plus grand des halons se trouva de 66 : il étoit éparpillé & ondé (*s*).

A trente heures & demie (*t*) le contour de ces anneaux étoit formé par de nombreux cercles ondés, & séparés les uns des autres, de 74 centiemes de diametre. On distinguoit les traces, qui séparoient les petits grains jaunes de l'aire la plus intérieure.

A

(*p*) *Obs.* 7.

(*q*) *Obs.* 8. MALPIGHI dessine ce reseau dès la 12 heure f. 5.

(*r*) *Obs.* 12.

(*s*) MALPIGHI appelle cet anneau *variqueux*, il en donne une figure *append.* f. 7. K. L.

(*t*) *Obs.* 21.

A trente & ſix heures (*u*) l'anneau extérieur avoit 83 centiemes: il étoit formé par pluſieurs cercles blanchatres & ſéparés : l'aire jaune étoit fort large.

A quarante & deux heures (*x*) cet anneau extérieur étoit ovale : ſes axes étoient 100 & 81. l'axe mitoyen étoit autour de 90. L'aire jaune de la figure veineuſe lui ſuccedoit immédiatement.

Après 48 heures le diametre des cercles ondés fut de 14 lignes (*y*) ou de 117 centiemes, & dans une autre obſervation de 14 (*z*) lignes & demie, ou de 120 centiemes & demie. Dans la derniere de ces obſervations il n'y avoit point de figure veineuſe formée.

Après 51 heures (*a*) je ne pus plus meſurer les halons trop diſperſés & trop vaſtes. Ils avoient diſparus à 85 heures (*b*).

J'ai évité de rapporter les obſervations faites d'après des œufs retardés. Celles que

(*u*) *Obſ.* 24.
(*x*) *Obſ.* 32.
(*y*) *Obſ.* 42. 43.
(*z*) *Obſ.* 47.
(*a*) *Obſ.* 49. & *obſ.* 59. heure 61.
(*b*) *Obſ.* 86.

que je viens d'expoſer concourent à prouver, que le diametre des halons s'eſt accru dans l'eſpace de 41 heures de 12 à 121. En prenant les quarrés de ces deux nombres, on trouvera la proportion de l'eſpace occupée par les halons à ſept heures, à l'eſpace occupé par les halons à 48 heures, comme 484 à 14641, ce qui fait à peu près la raiſon de 1 à 30. En prenant les cubes cette raiſon ſera comme de 5648 à 1771551, ce qui donne la raiſon de 1 à 313. C'eſt peut être le plus grand accroiſſement, dont il y ait d'exemple dans les animaux. Ce qui rend cet accroiſſement encore plus ſurprenant, c'eſt qu'il paroit ſe faire uniquement par la force de la chaleur. Une de mes obſervations me mene à cette concluſion. La figure veineuſe mal couvée n'avoit pas pris d'accroiſſement, & les halons n'ont pas laiſſé de s'étendre, & d'aquerir 121 centiemes de diametre (*c*).

Je ne ſais pas, ce que deviennent ces halons ondés & ſemblables à des nuages. Pour l'aire grumelée & jaune, c'eſt bien ſurement la membrane ombilicale repliée, dans ſon état primordial de molleſſe, &

(*c*) *Obſ.* 47 conferez l'*obſ.* 57.

& les traces, dont j'ai parlé, en font les vaisseaux.

SECTION IV.

La figure veineuse (*d*).

IL faut recommencer par l'aire jaunatre & caillée, avec laquelle j'ai fini la section précédente. J'ai vû à 36 heures un segment de cercle taché de points couleur de rouille, & presque rouges (*e*): j'ai revû ces points à 44 heures (*f*). Dans d'autres observations plus tardives, ces points ont paru plus tard (*g*).

A 48 heures j'ai vû des traces reticulaires gravées dans une matiere caillée, comme si l'aiguille du graveur les avoit conduites dans le vernis (*h*): elles serpen-

(*d*) FABRICE D'AQUAPENDENTE en a donné la premiere figure l. c. f. 3.

(*e*) *Obs.* 28.

(*f*) *Obs.* 34. Ils ont paru encore à l'heure 60 *obs.* 58. heure 69. *obs.* 65. ces incubations étoient tardives. MAITREJEAN l'a vû dès l'heure 39. p. 49.

(*g*) Il n'y en a point eu dans l'*obs.* 20. heure 42.

(*h*) *Obs.* 40. 42. 44 45. & à l'heure 52. *obs.*

pentoient dans la partie inférieure de l'aire de la figure veineuſe, & elles ſont l'ébauche d'un reſeau vaſculeux d'une grande beauté, qui va prendre leur place.

Dans un autre œuf plus avancé, il s'eſt trouvé dans la partie ſupérieure & laterale de l'aire ombilicale des vaiſſeaux parfaits (*i*), pendant qu'il n'y avoit dans la partie inférieure que des points & des traces, deſſinées dans une matiere molle & jaune.

A 54 heures (*k*) & à 59 (*l*) le reſeau inférieur (*m*) de l'aire ombilicale s'eſt

obſ. 50. heure 67. *obſ* 64. heure 69. *obſ.* 67. MAITREJEAN a vû des tirets ſucceder à des points à 43 heures l. c.

(*i*) Ces vaiſſeaux étoient ſans couleur encore à l'heure 69. dans l'*obſ.* 65. MAITREJEAN les a deſſinés à 44 heures f. 10 *i. i*, & plus apparens même, que dans mes obſervations. MALPIGHI en repréſente les ébauches à 30 heure *append.* f. 18. 19. & les deſſine même à 12 heures *Epiſt.* I. f. 5. cette derniere obſervation eſt infiniment plus précoce que les miennes.

(*k*) *Obſ.* 51.

(*l*) *Obſ.* 56.

(*m*) C'eſt à la partie inférieure que le deſſine MALPIGHI *Epiſt.* I. f. 10.

s'eſt trouvé jaune rougeatre. J'appelle aire ombilicale l'eſpace compris dans la figure veineuſe.

A 72 heures (*n*) le reſeau veineux étoit rouge, & les branches de la veine ombilicale communiquoient en pluſieurs endroits avec la veine en forme de cœur, par des rameaux, qu'elles y envoyoient. D'autres vaiſſeaux ſe ſont entrelacés avec la partie inférieure du même vaiſſeau, que j'appelle *figure veineuſe*. Ces vaiſſeaux ont paru jaunes à la loupe, & rouges à la vue ſimple : il n'eſt pas ſans exemple, que l'œil deſarmé même les trouve jaunes (*o*). D'autres fois les grandes branches ont été rouges, & les petites ont continué d'être jaunes (*p*).

La couleur, que je viens de nommer a diſparu, & le reſeaux de communication entre la veine ombilicale a été du plus beau rouge après 80 heures (*q*). Il eſt vrai, qu'alors même, & quelque tems après, les petites branches ſont encore

(*n*) *Obſ* 71. 77. & 70. heures *obſ.* 69. & encore à 72 heures *obſ.* 76.
(*o*) *Obſ.* 78.
(*p*) *Obſ.* 79. 95.
(*q*) *Obſ.* 84.

core (*r*), comme elles le font dans les œufs mal couvés (*s*).

Après 96 heures la figure veineuse & l'aire ombilicale s'étend, elle occupe peu à peu toute la cavité de l'œuf (*t*), elle en renferme le jaune & le blanc entierement, & elle en tapisse la coque. Ses branches s'éloignent les unes des autres, des aires membraneuses naissent entr'elles, leurs angles deviennent plus grands. Dans le tems, que le poulet doit éclore, la membrane ombilicale couvre le fetus, en s'éloignant de la recoque, dont elle accompagne toujours les membranes. Je lui donne le nom d'*ombilicale*, HARVE'E l'appelloit *Chorion*.

La premiere apparition de *la veine en forme de cœur* est à 31 heures & demie (*u*). Il parut alors dans le cercle blanchatre & ondé, qui renfermoit le halon intérieur, une ligne, qui faisoit un arc de cercle, mais qui étoit blanche encore, sans apparence de couleur.

A 36 heures (*x*) j'ai vû deux arcs

(*r*) *Obs.* 85. heure 83. *obs.* 95. heure 94.
(*s*) *Obs.* 66. 93.
(*t*) Je parlerai de ses progrès dans la suite.
(*u*) *Obs.* 21. (*x*) *Obs.* 24.

de cercle, de peu de degrés, le plus grand répondoit à la tête du fetus, & le plus petit à la queue. Le diametre de ce cercle completé étoit de 36 centiemes. L'ébauche de la figure étoit encore moins avancée, dans une autre obſervation de l'heure 40 (*y*). MAITREJEAN (*z*) & MALPIGHI (*a*) ont vû cette même figure perfectionnée à des heures plus précoces; le premier à 34, & le ſecond à 38. D'un autre coté STENON (*b*) ne parle de la figure veineuſe, qu'à la fin du ſecond jour, SNAPE au troiſieme (*c*), & HARVE'E au quatrieme (*d*).

Je l'ai vûe aſſez parfaite à 42 heures (*e*): elle étoit ovale & complete, ſans avoir d'échancrure en forme de cœur, elle étoit blanche encore, ſans mêlange de jaune. Le grand axe, qui répond à la longueur du fetus, étoit de 40 centiemes, & le petit axe, qui coupe à angles droits la longueur du fetus, de 33. Il n'y avoit pas de vaiſſeaux encore dans l'aire de cette figure.

A

(*y*) *Obſ.* 29.
(*z*) f. 8.
(*a*) f. 11.
(*b*) p. 83.
(*c*) p. 20.
(*d*) p. 49.
(*e*) *Obſ.* 30.
(*f*) *Obſ.* 35.

A 45 heures cette même figure étoit plus parfaite (*f*), elle avoit la forme d'un cœur, & une échancrure. Deux veines assez grosses (*g*) remontent de dessous l'amnios; elles s'écartent, se recourbent, & se continuent en comprenant tout le fetus dans leur circonference, avec l'amnios, & l'aire grumelée. Je vis alors pour la premiere fois les vaisseaux ombilicaux. La veine en forme de cœur étoit pale, les vaisseaux ombilicaux jaunes, & leurs troncs, à la sortie du cœur, étoient rouges: les deux veines, qui remontent pour former la figure veineuse, l'étoient aussi bien qu'eux.

A 48 heures cette figure étoit plus parfaite, elle étoit rouge (*h*) dans la plus grande partie de sa circonference dans quelques observations; elle étoit entierement rouge dans d'autres. Le grand diametre étoit de 52 parties, & le second de 47 (*i*) dans une observation: dans une autre ces deux diametres étoient de 57 parties & de 50 (*k*). Une partie des

(*g*) *Obs.* 45. 55. 59. 64. 69. 71. 77. 85. LANGLEY parle de ces veines p. 158.
(*h*) *Obs.* 40. 43. 44. 45.
(*i*) *Obs.* 40. (*k*) *Obs.* 45.

veines étoit rouge, & surtout les deux veines, qui renferment la tête, pour s'écarter, & pour former la veine cordiforme (*l*). Il n'est pas rare pourtant, dans les œufs mal couvés, de voir la figure veineuse plus petite, & la veine cordiforme jaune pale, aussi bien que les branches intérieures de l'aire (*m*).

A 50 heures les deux diametres ont été de 60 (*n*) centiemes, & le rouge des vaisseaux plus vif d'heure en heure (*o*). A 54 heures les diametres furent de 78 & de 68 (*p*) parties: à 59 de 82 & de 62 (*q*); ces mesures sont des plus fortes, & dans plusieurs observations postérieures la figure veineuse s'est trouvée plus petite (*r*). J'ai trouvé dans la premiere de ces observations, que les deux veines, qui vont des deux cotés de la tête former la veine en cœur, partent

(*l*) *Obs.* 43.

(*m*) A 48 heures *obs.* 42. à 55 heures & demie *obs.* 56. à 69 heures *obs.* 66 & 67. à 85. heures *obs.* 86. à 138 heures *obs.* 134.

(*n*) *Obs.* 48.

(*o*) *Obs.* 49. 50. 52. 54. *a* & *b*.

(*p*) *Obs.* 51. (*q*) *Obs.* 56.

(*r*) Heure 65. *obs.* 61. & 62. heure 69. *obs.* 67. & 68 &c.

tent d'un seul tronc (*s*), & naissent de la veine ombilicale à sa sortie du ventre : le fetus & l'amnios recouvre ce tronc, & en rend la préparation difficile.

La veine, qui forme le contour de la figure veineuse, & que j'appelle *veine en forme de cœur*, n'a qu'un seul tronc (*t*) au microscope ; ce n'est pas un reseau vasculaire, comme l'a soupçonné MALPIGHI (*u*). Il est vrai, que les veines, qui vont de la veine ombilicale à la circonference, s'écartent en bien des endroits, & forment des échancrures (*u**) dans la veine en cœur : cette échancrure est fermée alors par une ligne veineuse extérieure (*x*), & le contour paroit double. Mais dans le plus grand nombre des observations, & dans la plus grande partie de la circonference, je n'ai trouvé qu'une veine, qui faisoit elle seule le contour de la figure veineuse.

(*s*) *Obs.* 54. 59. 85. 98. 132. LANGLEY a cru, que ces deux veines, distinctes dans les premiers jours, se réunissoient à 61 heures p. 158.

(*t*) *Obs.* 51. 59. 77. 86. 90. 97.

(*u*) p. 6. (*u**) *Obs.* 274.

(*x*) *Obs.* 78. MALPIGHI *append.* f. 34.

Il n'y a point de cercle arteriel dans la membrane ombilicale, & aucune artere ne va s'ouvrir dans la veine en cœur (*y*).

A 66 heures la figure veineuſe avoit pris de nouveaux accroiſſemens, ſes diametres étoient de 87 parties & de 78 (*z*), & elle repréſentoit un cœur de carte, dont la pointe repond à la queue de l'embrion. Une varieté de cette veine s'offrit vers ce tems là, elle n'eſt pas rare en général. La veine en cœur mérite toujours ce nom, mais ſon axe tranſverſal eſt plus grand (*a*), que l'axe perpendiculaire, parallele à la longeur du fetus.

A 72 heures la figure étoit plus parfaite encore; ſon grand diametre étoit de 98 centiemes dans une obſervation (*b*), de 100 dans deux autres (*c*), & de 112 dans une troiſieme (*d*); le petit diametre étoit de 100 (*e*). Il eſt vrai, qu'à la même heure, & même à des heures poſtérieures en datte, il y a eu

(*y*) Comme l'a cru cet illuſtre obſervateur p. 5.

(*z*) *Obſ.* 63.

(*a*) *Obſ.* 45. 74. 81. 84. 93 &c.

[*b*] *Obſ.* 73.

[*c*] *Obſ.* 71. 80.

[*d*] *Obſ.* 78. [*e*] *Obſ.* 78. 80.

eu des figures veineuſes plus petites (*e**). L'échancrure du cœur eſt formée à cette heure de pluſieurs veines qui s'uniſſent à celle du contour : & ſouvent une veine de ligne droite fait comme un pont, qui paſſe ſur l'échancrure, & qui complete ce contour (*e***).

C'eſt à la fin du troiſieme jour (*f*), que la veine en forme de cœur commence à devenir plus étroite : ſa lumiere diminue tous les jours (*g*). Les veines, qui remontent des deux cotés de la tête, pour former l'échancrure du cœur veineux, ſe retreciſſent en même tems (*h*), & le diametre des veines inférieures de l'aire diminue.

A 75 heures (*i*) le grand diametre de la figure veineuſe étoit de 112 parties & le petit de 106. A 80 heures le grand diametre, qui étoit l'axe tranſverſal, a été de 115, & le petit de 89 (*k*). A 83 heures les axes ont cru juſqu'à

[*e**] *Obſ.* 72. 74. 77. 79.

[*e***] *Obſ.* 81. heure 74. *obſ.* 82. heure 75. *obſ.* 87. heure 88. *obſ.* 274 heure 94.

[*f*] *Obſ.* 78.

[*g*] *Obſ.* 85. 90. 91. 102. 103. 110. 132. LANGLEY p. 150. VESLING p. 25.

[*h*] *Obſ.* 79. 103.

[*i*] *Obſ.* 83.

[*k*] *Obſ.* 84.

115 ou à 141 $\frac{2}{3}$ (*l*). A 94 heures ces diametres se sont trouvés de 124 & de 100 (*m*), à 96 heures de 176 $\frac{1}{2}$ & de 125 (*n*). Dans une autre observation la figure veineuse a été si vaste, dès l'heure 90 (*o*), que je ne l'ai plus mesurée, craignant alors de blesser quelque partie essentielle de l'œuf, en démolissant toute sa coque : j'ai omis pour la même raison les mesures des observations postérieures (*p*). Ce n'est pas, qu'il n'y ait eu d'autres œufs retardés, dont les diametres se sont trouvés au dessous de ceux, que je viens d'exposer (*q*).

A 120 heures (*r*) la moitié de l'œuf se trouve tapissé par la figure veineuse, que d'orenavant je vais appeller membrane ombilicale : à 131 heures (*s*) elle

[*l*] *Obs.* 85. Elle est allée jusqu'à 200 à l'heure 91 *obs.* 90.

[*m*] *Obs.* 96.

[*n*] *Obs.* 105.

[*o*] *Obs.* 88.

[*p*] Heure 93. *obs.* 91. heure 97. *obs.* 106. heure 104. *obs.* 108. heure 114. *obs.* 112. heure 135. *obs.* 132. voyez les *obs.* 102. 103. 110.

[*q*] Heure 94. *obs.* 274. heure 96. *obs.* 98. 99. &c.

[*r*] *Obs.* 127. MAITREJEAN p. 124. & a 141 heures *obs.* 275.

[*s*] *Obs.* 131. 146. 181.

le s'étend jusqu'aux trois quarts. A 168 heures (*t*), & à 192 (*u*), il ne lui reste qu'une petite portion de l'œuf à remplir, du coté du blanc, & bientôt elle occupe & le petit bout de l'œuf tout entier (*x*), & se trouve de la même étendue, que les membranes de la coque. Ses vaisseaux grossissent avec son diametre, mais la figure en cœur disparoit tout à fait. Le grand diametre de ces vaisseaux augmente la difficulté, que l'observateur trouve à voir le mouvement du cœur; il est rare, sans y être bien exercé, qu'on évite de déchirer quelque vaisseau, le sang en sort alors avec profusion (*y*), & le fetus en périt plus vite.

Vers le milieu de la ponte cette membrane est d'une grande beauté, elle ressemble à une injection bien faite, en conservant pourtant des aires blanches, bien plus grandes, que dans les premiers jours (*z*)

[*t*] *Obs.* 158.

[*u*] *Obs* 172. 180. 181 191. 201.

[*x*] Heure 288. *obs.* 278. heure 312. *obs.* 215. 216. heure 336. *obs.* 224. 279. heure 384. *obs.* 280. heure 408. *obs* 245. heure 432. *obs.* 249. heure 456. *obs.* 250. 281. heure 480. *obs.* 257. heure 504. *obs.* 251.

[*y*] *Obs.* 117. heure 120. &c.

[*z*] *Obs.* 228 heure 336.

de la ponte. Les deux derniers jours une partie de ces vaiſſeaux s'efface, ſe vuide, & paroit tranſparent (*a*), le ſang s'en étant retiré. Elle eſt pulpeuſe alors, & beaucoup plus épaiſſe, qu'elle n'avoit été encore (*b*).

Qu'il me ſoit permis de faire ici quelques réflexions. 1. La figure veineuſe, & le cercle du jaune, dont je vais donner la deſcription à la fin de ce mémoire, ſont de la plus grande beauté; rien n'en approche dans l'animal, que le cercle de l'uvée, qui eſt formé par des arteres.

2. L'accroiſſement de l'aire ombilicale eſt des plus rapides. En 55 heures ſon grand diametre croit de 36 centiemes juſqu'à deux cent. En prenant les quarrés de ces diametres, les aires de ces deux figures ſont aux heures 36 & 91. comme 1 & 31.

3. Cet accroiſſement dépend uniquement des forces du cœur, qui prolonge les arteres, & la figure veineuſe avec elles. Elle ne croit plus, dès que le fetus a perdu la vie, elle conſerve le petit diametre, qu'elle a eu pluſieurs heures

(*a*) *Obſ.* 251. heure 504.
(*b*) *Obſ.* 249. heure 432. *obſ.* 257. heure 480.

tes avant l'obſervation, & toutes les humeurs de l'œuf ſont changées dans une liqueur putride inſupportable, au lieu, qu'il s'en ſeroit formé des membranes, des os, des viſceres, des chairs & des vaiſſeaux, ſi le cœur avoit continué ſes battemens. Les forces de la chaleur reſtent au cœur, dont le fetus a peri, mais elles ne conſtruiſent plus, & ne font que détruire (*c*).

4. La couleur du ſang, & toutes les couleurs du fetus, dépendent de ce même mouvement du cœur. Primordialement tout eſt blanc, & cette couleur ſubſiſte, dès que le cœur a perdu ſon mouvement. Pour le ſang il paroit, qu'en quittant la tranſparence, il adopte le jaune, & que c'eſt ſa premiere couleur. Je l'ai vû jaune (*d*) dans les petits

(*c*) *Obſ.* 142. heure 130.

(*d*) *Obſ.* 35. heure 45. *obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 64. heure 69. *obſ.* 78. 79 & 80. heure 72. *obſ.* 93. heure 93. *obſ.* 95. heure 94. LANCISI a déja remarqué, que le ſang des vaiſſeaux ombilicaux paſſe d'un jaune pale à la couleur de rouille, & de celle ci au rouge, qui lui devient naturel p. 81.

vaiſſeaux, dans le tems, qu'il étoit d'un rouge jaunatre & rouillé, & même d'un rouge vif dans les gros troncs du fetus & de la figure veineuſe. Les vaiſſeaux, que l'œil nu trouve rouges, redeviennent jaunes, quand on ſe ſert du microſcope, & que les particules colorantes du ſang ſont répandues ſur un plus grand champ (*e*).

Le ſang conſerve ſa couleur jaune dans les tems mêmes, que la nature deſtine à la couleur rouge, lorſque la poule s'aquite mal de ſes devoirs, & que le poulet eſt foible & retardé. J'ai vu dans ces cas de langueur le jaune dominer dans les vaiſſeaux [*f*] de l'aire ombilicale, dans la figure veineuſe [*g*], dans les troncs ombilicaux [*h*] & dans l'aorte même & dans la veine cave [*i*]. Il eſt commun de voir le ſang d'une couleur moyenne [k] entre le jaune & le rouge, il n'eſt pas même rare de voir dans le même vaiſſeau le ſang rouge dans une partie de ſa longueur, &

(*e*) *Obſ.* 77.
[*f*] *Obſ.* 53. heure 55 & demi.
[*g*] *Obſ.* 35. 53. 134.
[*h*] *Obſ.* 62. 47.
[*i*] *Obſ.* 17. heure 48. *obſ.* 74. heure 72.
[k] *Obſ.* 66. 67. heure 69. *obſ.* 192.

& jaune dans l'autre [*l*]. Il n'aquiert ſa véritable couleur, que par l'action du cœur, qu'excite la chaleur. C'eſt le troiſieme jour [*m*], que les vaiſſeaux ſont d'un rouge vif. J'ai cru remarquer, que la rougeur domine plutôt dans les vaiſſeaux ſupérieurs, que dans ceux des parties inférieures du fetus [*n*].

Je me ſuis attaché à ſuivre la difference de la couleur du ſang arteriel & du ſang veineux. S'il ſe conſtatoit, que le ſang arteriel du poulet eſt plus rouge, que le ſang des veines, il ſeroit démontré, que cette prérogative, ſouvent affirmée, n'eſt pas l'effet de la reſpiration : le poulet ne ſauroit reſpirer au milieu de ſes eaux, & ſon poumon va au fond de l'eau pendant tout le cours de l'incubation. Mais l'expérience ne m'a rien appris de ſatisfaiſant. J'ai vû des cas dans leſquels il n'y a eu preſque aucune difference [*o*] entre le ſang arteriel, & le ſang veineux : j'en ai vû, où le

[*l*] *Obſ.* 43. & 45. heure 48. *obſ.* 66. heure 69. *obſ.* 273. heure 94.

(*m*) *Obſ.* 69. heure 70.

[*n*] *Obſ.* 67 heure 69.

[*o*] *Obſ.* 235. heure 360. MAITRE-JEAN p. 167. 168.

le ſang des arteres ombilicales m'a paru d'un rouge plus obſcur, que celui des veines [*p*] : j'en ai vû, & d'avantage, où le rouge du ſang veineux m'a paru plus foncé & plus violet [*q*]. Mais je ſuis porté à croire, que cette difference nait uniquement de l'accumulation des globules dans les veines : & je ne l'ai plus revû, quand j'ai comparé des arteres à des veines auſſi petites qu'elles [*r*].

Le rouge du ſang du poulet eſt très vif & très animé, il l'eſt trois jours [*s*] avant que le poumon ait paru, il l'eſt pendant que les poumons ſont d'une petiteſſe, qui n'a aucune proportion avec le corps de l'animal, que l'artere du poumon eſt inviſible, & que le poumon va au fonds de l'eau : ce n'eſt donc pas le poumon qu'il faut regarder comme la

[*p*] *Obſ.* 78. heure 72. *obſ.* 224. heure 336.

[*q*] *Obſ.* 246. heure 408. *obſ.* 241. 280. heure 384. *obſ.* 281. heure 456. LANGLEY p. 148.

[*r*] *Obſ.* 241. heure 384.

[*s*] La rougeur du ſang commence à 36 heures *obſ.* 24. elle eſt parfaite à 70. *obſ.* 69. Mais la premiere apparition du poumon n'eſt que de l'heure 138. *obſ.* 138.

la cauſe de la rougeur, ou comme l'organe, où cette couleur ſe forme.

Je ne parlerai des vaiſſeaux ombilicaux, qu'en peu de mots. L'obſervation la plus précoce d'entre les miennes eſt de l'heure 45 [*t*]. Je vis alors dans l'aire veineuſe deux vaiſſeaux, qui ſe courboient en dehors, & qui faiſoient une arcade pour remonter des deux cotés de la tête : c'étoient les vaiſſeaux ombilicaux. MALPIGHI [*u*] les a vûs à 40 heures. ARISTOTE [*x*] en parle en même tems, que du *point ſautillant* ; il les appelle *deux canaux veineux tortueux*.

Ce ſont ces vaiſſeaux mêmes, qui déchirés dans leur état de tranſparence [*y*] ont été pris pour des ailes [*z*]. Ils ſont plus formés à 48 heures, & ils naiſſent du commencement de la queue : l'aorte ſous

[*t*] *Obſ.* 35. 97. &c.
[*u*] *Epiſt.* I. f. 12. *append.* f. 22.
[*x*] *Hiſt. anim.* L. VI. c. 3.
[*y*] *Obſ.* 47. 53.
[*z*] Par MALPIGHI *Epiſt.* I. f. 8. 9. 10. Il paroit aſſez, que ce ne ſont pas les ailes, puiſque ces eſpeces de bras ne paroiſſent plus dans ſes figures poſtérieures en datte.

ſous leur origine n'eſt plus qu'un filet [*a*].

On diſtingue les arteres ombilicales des veines leurs compagnes à 66 heures [*b*] : c'eſt alors auſſi, qu'on voit les branches de la veine de ce nom anaſtomoſées [*c*] avec la veine en forme de cœur. Le ſang de cette veine revient à la veine ombilicale, & au cœur du fetus, par une infinité de branches. A 90 heures l'aorte eſt large & pleine de ſang dans la queue de l'animal [*d*].

J'ai ſuivi la diſtribution des vaiſſeaux ombilicaux dans le poulet plus avancé. L'artere ombilicale droite eſt toujours très petite [*e*], & ſa compagne du coté gauche eſt de beaucoup la plus grande [*f*]. Il eſt rare, que l'artere ombilicale droite ſoit un peu conſiderable [*g*]. La veine eſt unique & traverſe le foie. Toutes les branches de ces

[*a*] *Obſ.* 77. heure 72.

[*b*] *Obſ.* 63. & *obſ.* 69. heure 70. *obſ.* 78. heure 72. *obſ.* 85. heure 83 &c.

[*c*] *Obſ.* 64. 67. 82.

[*d*] *Obſ.* 88.

[*e*] *Obſ.* 261. heure 504. *obſ.* 235. heure 260. *obſ.* 216. heure 312. *obſ.* 201. heure 264. *obſ.* 193 heure 240

[*f*] *Obſ.* 224. &c.

[*g*] *Obſ.* 241. heure 384.

ces troncs se repandent sur l'amnios, sur les membranes du blanc de l'œuf [*b*], & surtout sur la membrane ombilicale : elles ne donnent rien au jaune, qui a ses vaisseaux particuliers [*i*]. J'ai vû quelquefois la pulsation des arteres ombilicales [k]. Les veines de ce nom sont quelquefois d'une grosseur énorme, je les ai vûes d'une ligne de diametre à 438 heures (*l*]. Mais une grande partie en est vuide, & échappe à la vûe vers la fin de la ponte [*m*].

Les vaisseaux ombilicaux, avec ceux du jaune, l'ouraque & les intestins [*n*] sont compris vers la fin de l'incubation dans un étui cylindrique [*o*] membraneux : qui s'attache au jaune.

[*b*] *Obs.* 200. 208. 224. &.
[*i*] *Obs.* 250. heure 432 &c.
[*k*] *Obs.* 182. heure 216. *obs.* 241. heure
[*l*] *Obs.* 251. 384.
[*m*] *Obs.* 261. heure 504.
[*n*] *Obs.* 200. 208.
[*o*] *Obs.* 200. 230. &c.

SECTION V.

Le Fetus.

LA premiere heure, que le fetus a été visible pour moi, n'a été que la douzieme (*p*] : je le reconnus par sa tête [*q*] placée au dessus du follicule du jaune, & à sa queuë, qui traversoit ce follicule comme le diametre d'un cercle [*r*]. La longueur de ce petit animal me parut de 10 centiemes : le follicule en avoit douze [*s*], & le poulet étoit un peu plus court. MALPIGHI croit avoir vu le fetus avant cette heure, il l'a fait dessiner à six heures [*t*], & même avant l'incubation [*u*], mais je n'ai pas été aussi heureux, que cet homme illustre.

Pour avoir une base, sur laquelle je pusse construire une table des accroissemens du poulet, j'ai été obligé de commencer par un terme arbitraire. J'admets 4 centiemes pour la longueur du fetus

[*p*] *Obs.* 2. 5.
[*q*] *Obs.* 2.
[*r*] *Obs.* 5.
[*s*] Sect. III.
[*t*] *Append.* f. 1.
[*u*] *Append.* f. 2. *Epist.* I. f. 1.

fetus à la premiere heure de l'incubation, c'eſt trop admettre, mais il vaut mieux adopter une meſure, qui s'oppoſe au panchant, que je pourrois avoir, de rendre les accroiſſemens du fetus trop rapides. Je dis que 4 centiemes ſont trop: cela me paroit évident, puiſque le fetus a été inviſible pour moi à ſept heures: & que la viteſſe des accroiſſemens des premiers tems du fetus, exige une fort grande proportion, entre le fetus de douze heures & celui d'une heure, puiſque les douze heures qui s'écoulent depuis les premieres douze heures, juſqu'à la vingt & quatrieme, ont ajouté 8 centiemes à la longueur du fetus, & lui en ont donné 18 au lieu de 10. ce qui le double à peu près.

Je pars donc de ce terme, que j'ai fixé dans un excès oppoſé, à celui que je pourrois être tenté d'établir. A 18 heures le fetus eſt plus reconnoiſſable à ſa tête épaiſſe, & à ſa queue grele [x]: je n'en ai pas pris de meſure. A 19 heures je le trouvai au plus de 12 centiemes [y], le follicule du jaune, qui en avoit 12, étant un peu plus long que l'embrion.

[x] Obſ. 8. [y] Obſ 9.

l'embrion. A 23 heures le fetus fut de 14 ou 15 centiemes [z], & après les 24 heures complettes, il parut être de 18 [a] de ces parties : le demi cercle au deſſus de l'amnios ayant été de $7\frac{1}{2}$ & l'amnios de 12, & le fetus ayant été un peu plus court, que ces deux longueurs réünies. La tête de ce fetus étoit a peu près ovale, & deux lignes étroites paralleles traverſoient ſa queue : elles s'écartoient à quelque diſtance au deſſus du bout de la queue, & terminoient l'animal par une eſpece de fer de lance.

A 31 heures & demi [b], la tête du fetus parut fendue, & repliée, comme dans la figure 8 & 9 de MALPIGHI [c]. Ce port, aſſez different de la véritable ſtructure de la tête, me paroit naitre de la nature un peu plus opaque des véſicules du cerveau, qu'on apperçoit des deux cotés de la tête, au lieu que les membanes, qui compoſent le crane, échappent aux yeux par leur tranſparence.

A 36 heures [d] la tête étoit groſſe encore

[z] *Obſ.* 12.
[b] *Obſ.* 21.
[d] *Obſ.* 24.
[a] *Obſ.* 20.
[c] Dans l'*appendix*.

encore & ovale, & la queue mince : dont le follicule du jaune étoit traverſé, comme le cercle peut l'être par une chorde : la longueur de l'embrion peut avoir 20 centiemes : elle me parut égale aux deux tiers de celle de l'amnios, que je trouvai de 29. Le fetus étoit encore droit, & ſon cou étoit ſans courbure.

A 40 heures [*e*] la tête commence à s'élargir, & à ſe prolonger à angles droits avec la queue : les véſicules du cerveau ſont plus aſſurées, & la tête imite aſſez bien un treſle, dont la diviſion n'eſt pas bien profonde [*f*].

A 42 heures (*g*) je trouvai une tête ovale, en maſſue, la queue droite & parcourue par des lignes de la même direction. L'animal tout entier repréſente aſſez bien le vermiſſeau ſpermatique. Cette figure de l'embrion eſt tardive, comparativement à celle de 40 heures, & elle ſe conſerve aſſez longtems dans les embrions retardés (*h*).

A 48 heures la tête étoit épaiſſe & obtuſe,

[*e*] *Obſ.* 29. 47.
[*f*] MALPIGHI *append.* f. 7. 8. 9.
[*g*] *Obſ.* 30.
[*h*] *Obſ.* 35. 36. 37. 41. 50. 65.

tuſe (*i*), mais elle ſe tournoit tranſverſalement, contre le petit bout de l'œuf, & contre la main droite (*k*) de l'obſervateur, elle étoit horizontale (*l*) dans une partie des obſervations, & panchée (*m*) dans les autres. Le fetus diminue tout d'un coup ſous le nombril, & n'eſt plus qu'un filet : il m'a paru, que les auteurs n'avoient pas aſſez exprimé cette diminution ſubite. Ce fut à cette heure, que je réuſſis pour la premiere fois à bien meſurer l'embrion : il étoit de 22 centiemes dans un œuf (*n*), & de 30 dans un autre (*o*), dont l'accroiſſement étoit plus regulier.

Le fetus conſerve cette figure près de 24 heures. A 59 heures ſa longueur fut de 35 centiemes [*p*]. La veine jugulaire étoit viſible ; la nuque commençoit à ſe retirer en arriere, & à devenir courbe, mais la queue continuoit encore quelque tems ſans courbure. A

65

[*i*] *Obſ.* 40. 43. 44.

[k] Depuis l'*obſ.* 40. juſqu'à l'*obſ.* 80. cette poſition s'eſt ſoutenue aſſez conſtamment.

[*l*] *Obſ.* 43. 44.

[*m*] *Obſ.* 40. 80. &c.

[*n*] *Obſ.* 40.

[*o*] *Obſ.* 44. [*p*] *Obſ* 59

65 heures il retiroit la queue vers la tête, mais la queue ne faiſoit que peu de chemin, au lieu que la tête en faiſoit beaucoup, pour ſe rapprocher vers la queue, & pour ſe replier ſur la poitrine. Le haut du cou recule en arriere, & le bas revenoit en avant (*q*). Un intervalle tranſparent ſépare les tegumes de la colonne des vertebres.

A 70 heures les premieres ébauches des ailes (*r*) commencerent à paroître, & quelque fois même celles des jambes. Je diſtinguai, à la tête, les véſicules du cerveau, du bec, celle du front, & celle de l'occiput. A 72 heures l'embrion le plus court fut de 35 (*s*) centiemes, & le plus long de 46 (*t*).

A 75 heures (*u*) le fetus étendu ſe trouva de 45 centiemes ; à 83 (*x*) de 55 ; à 90. (*y*) de 56 ; à 91 (*z*) de 60. La nuque ſe courbe de plus en plus, & ce n'eſt plus le milieu de la tête, qui termine la hauteur de l'animal, c'eſt la

(*q*) *Obſ.* 61. 64. 71. 72. 74. 80. 82. 105. &c.
(*r*) *Obſ.* 69. & à 72 heures *obſ.* 78.
(*s*) *Obſ.* 74. (*x*) *Obſ.* 85.
(*t*) *Obſ* 80. (*y*) *Obſ.* 88.
(*u*) *Obſ.* 83, (*z*) *Obſ.* 90.

la partie convèxe de la nuque (*a*). La queue eſt preſque contigue à la tête. A 96 heures, ou à quatre jours complets, l'embrion étoit parvenu à 66 (*b*) centiemes, & un autre, le plus petit de ſes contemporains, à 41 (*c*). C'eſt à cette heure, que le foie (*d*) commence à paroitre, mais ſa molleſſe muqueuſe a beſoin de l'acide du vinaigre, pour prendre quelque ſolidité.

Le fetus continue de ſe courber, & la tête ſe rapproche du nombril, les pieds & la queue ſe retirent vers la tête (*e*). Le cerveau eſt fluide à 120 heures (*f*), & le crane ne fait qu'une bulle tranſparente (*g*) : les tegumens, les chairs, & les os, qui couvriront la poitrine, ne ſont encore qu'une membrane à peine viſible. Je vis pour la premiere fois le commencement du rectum, fait en trident (*h*) : ce ſont les caecums réünis au corps du boyau. La plus grande longueur

(*a*) *Obſ.* 85. 90. 91. 100. 103.
(*b*) *Obſ.* 104. (*c*) *Obſ.* 99.
(*d*) *Obſ.* 104 & 109. 110. 113.
(*e*) *Obſ* 109. heure 107. *obſ.* 110. 111. 113. 114. 115. 119. 129.
(*f*) Voyez l'*obſ.* 143.
(*g*) *Obſ.* 122. 125.
(*h*) *Obſ.* 126. 145.

gueur de l'embrion fut de 91 centiemes (*i*), & la plus petite de 60 (k).

A 131 heures le fetus s'agita (*l*), & le premier mouvement ſpontané ſe fit appercevoir. A 138 heures je découvris le poumon (*m*), & l'eſtomac (*n*). A 142 heures je vis d'autres inteſtins (*o*), les reins (*p*), & le bec ſupérieur (*q*). A 144 heures la plus grande longueur du fetus fut au deſſus de 100 centiemes (*r*), & la plus petite de 71 (*s*). A 168 heures le cerveau étoit muqueux (*t*), la grande longueur du fetus de 117 (*u*), & la plus petite de 93 (*x*).

Les cotes commencent à s'avancer depuis le dos avant la fin du huitieme jour: pendant que la partie antérieure de la poitrine n'eſt formée, que par des

C mem-

(*i*) *Obſ.* 123.
(*k*) *Obſ.* 126. c'étoit un très petit œuf.
(*l*) *Obſ.* 131. & 133.
(*m*) *Obſ.* 133. & 144. 145. 146.
(*n*) *Obſ* 133. & 140. 145.
(*o*) *Obſ.* 140. 145.
(*p*) *Obſ.* 140. 143. 144. 145. 146.
(*q*) *Obſ.* 140. 145.
(*r*) *Obſ.* 145.
(*s*) *Obſ.* 147. Autre petit œuf de la même poule que n. k.
(*t*) *Obſ.* 156. 184.
(*u*) *Obſ.* 157.
(*x*) *Obſ.* 159. C'étoit encore un des petits œufs de la poule B B.

membranes. Dans le même tems les parties inférieures de l'embrion grandissent, & leur proportion aux parties inférieures devient plus grande. Avant le huitieme jour la tête passoit de beaucoup la longueur de la partie inférieure, & à 187 heures (x*) la tête étoit au reste du corps comme 42 à 87. Mais depuis ce tems là les visceres du bas ventre, & les extrêmités inférieures, croissent plus qu'auparavant.

A 190 heures le fetus ouvrit le bec dans les eaux de l'amnios, & parut chercher à avaler (y). Je vis de la chair sur la poitrine. La plus grande longueur du poulet à 192 heures se trouva de 127 (z) & la plus petite de 97 (a).

A 194 heures le sternum commença à paroitre (b). A 210 les cotes se trouverent dans leur perfection (c), & le bec s'ouvrit encore à plusieurs reprises; il étoit plus avancé à 216 heures, & un cal, plus dur que le cartilage, armoit sa moitié supérieure (d). A la même heure le plus grand des fetus fut de 142 centiemes $\frac{1}{2}$ (e), & le plus petit de

125

(x*) Obs. 164.
(y) Obs. 166.
(z) Obs. 171.
(a) Obs. 276.
(b) Obs. 173.
(c) Obs. 175.
(d) Obs. 179.
(e) Obs. 182.

125 (*f*). Je découvris pour la premiere fois la véſicule du fiel (*g*).

A 236 heures la bile ſe trouva déja verte (*h*), & le fetus tiré de ſes membranes s'agita avec violence (*i*). A 240 heures les plumes commencerent à pouſſer (*k*), & le crane étoit devenu cartilagineux (*l*), je vis auſſi les capſules renales (*m*). Le plus grand des fetus avoit 153 (*n*) centiemes, & le plus petit 120 (*o*).

A 264 heures le plus grand des embrions eut 208 $\frac{1}{2}$ (*p*) de long, & le plus petit 168 (*q*). Les yeux étoient extrêmement grands, mais j'en parlerai dans un autre endroit (*r*).

A 288 heures les cotes recouvroient entierement les poumons (*s*): la plus grande longueur du fetus étoit de 2 pouces (*t*) & la plus petite de 125 (*u*).

(*f*) *Obſ.* 181. C'eſt encore un autre œuf de la poule BB.
(*g*) *Obſ.* 181.
(*h*) *Obſ.* 186.
(*i*) *Obſ.* 188.
(*k*) *Obſ.* 189. 194 &c.
(*l*) *Obſ.* 189.
(*m*) Ibid.
(*n*) *Obſ.* 190: & de 150. *obſ.* 193.
(*o*) *Obſ.* 191. 192.
(*p*) *Obſ.* 200.
(*q*) *Obſ.* 201.
(*r*) *Obſ.* 150. & ſect.
(*s*) *Obſ.* 208. 211.
(*t*) *Obſ.* 210.
(*u*) *Obſ.* 208. 209.

A 312 heures le plus grand des embrions parvint à 234 centiemes (*x*), & le plus petit à 204 $\frac{1}{3}$ (*y*).

A 331 heures je distinguai la rate à coté de l'estomac (*z*), & le poumon commença de s'attacher à la poitrine (*a*). La plus grande longueur du fetus de 336 heures fut encore de 250 centiemes (*b*), une autre de 234 (*b**), & la plus petite de 138 (*c*), ce qui fait à la vérité un dévélopement retardé.

A 355 heures le poulet parut chercher de l'air, il ouvrit le bec plusieurs fois & le referma (*d*). La plus grande longeur du fetus de 360 heures fut de 251 parties, (*e*), & la plus petite de 187 $\frac{1}{4}$ (*f*).

Vers ces tems là un tissu cellulaire attache le foie & le poumon aux membranes voisines (*g*). Le plus grand fetus de 16 jours complets fut de 316 cent. $\frac{z}{3}$

(*x*) *Obs.* 215. le poulet 278. étoit de 217.
(*y*) *Obs.* 216.
(*z*) *Obs.* 219. 230. 236.
[*a*] *Obs.* 220. 233.
[*b*] *Obs.* 228.
[*b**] *Obs.* 279.
(*c*) *Obs.* 225.
(*d*) *Obs.* 231. 238. 247. 248. 251. &c.
(*e*) *Obs.* 234.
(*f*) *Obs.* 235.
(*g*) *Obs.* 238.

$\frac{2}{3}$ (g*) une autre de 300 (h), & le plus petit de 217 (i).

A 408 heures le plus grand des embrions eut 334 centiemes de longueur (k), & le plus petit 300 (l).

A 432 heures la plus grande taille fut de 351 $\frac{1}{2}$ centiemes (m), ce qui fait un cru extraodinaire. Le plus petit des fetus fut encore de 300 centiemes (n).

A 451 heures j'entendis pour la premiere fois piauler le poulet (o). A 456 heures le fetus fut encore de 350 & de 351 $\frac{1}{2}$ (p). Vers ces tems là les membranes de la coque, & l'ombilicale se pressent contre le fetus.

Depuis ce tems là, & même depuis le 18 jour, les accroissemens deviennent plus lents. A 480 heures les deux longueurs extrêmes furent de 376 $\frac{1}{2}$ (q) & de 350 (r). Le poulet se fit encore une fois entendre dans l'œuf même (s), sans qu'il y eut de selure.

(g*) *Obs.* 280.
(h) *Obs.* 239.
(i) *Obs.* 240.
(k) *Obs.* 246.
(l) *Obs.* 245.
(m) *Obs.* 250.
(n) *Obs.* 249.
(o) *Obs.* 252.
(p) *Obs.* 281. 253.
(q) *Obs.* 257.
(r) *Obs.* 256.
(s) *Obs.* 257.

A 500 heures le fetus fut de 468 parties (*t*) & un autre de 501 heures alla jusqu'à 400 (*u*). Le poulet éclos, depuis 24 heures ne passa pas 417 centiemes (*x*), & un poulet de 40 jours s'est trouvé de 5 pouces de longueur (*y*).

Qu'il me soit permis à cette heure de faire quelques réflexions sur les accroissemens du fetus, que je viens d'exposer. Le premier terme est de 4 centiemes, & le dernier, à 501 heures de 400. Il paroit par là, que tout l'accroissement de la longueur du fetus, dans les 21 jours de l'incubation, va au centuple, & que la masse entiere d'un fetus d'une heure, est à la masse d'un fetus de 21 jours, comme 1. à 100,00,00. Le fetus aquiert par consequent en 21 jours une masse d'un million de fois plus grande.

Je passe aux accroissemens particuliers de chaque jour. Le fetus ayant 4 centiemes dans son commencement, & 18 au

[*t*] *Obs.* 259.

[*u*] *Obs.* 260. Un autre fetus de 504 heures ne passa pas 362 un quart de centiemes *obs.* 261.

[*x*] *Obs.* 263. Un autre n'en a eu que 350. *obs* 282.

[*y*] *Obs.* 270.

au bout de 24 heures, les deux cubes de ces nombres, qui sont 64. & 5632, exprimeront la proportion des masses d'un fetus de la premiere heure, & d'un fetus d'un jour. Comme ces cubes sont entr'eux comme 1. & 88. on trouve, que le fetus est devenu, dans les premieres 24 heures de l'incubation, 88 fois plus grand, qu'il n'étoit.

Au bout du second jour le fetus s'est trouvé long de 30 centiemes. Le cube de ce nombre, qui est 27000, comparé au cube du fetus de 24 heures, qui est 5832, donne la raison de la masse du fetus de 24 heures, à la masse du fetus de 48. Cette proportion est un peu moins que quintuple, & par consequent l'accroissement du second jour ne va pas tout à fait, jusqu'à rendre le fetus cinq fois plus grand.

La longueur du fetus de trois jours revolus étant de 46 centiemes, le cube de ce nombre 97336 est au cube de la longueur du jour précedent (27000) comme le fetus de deux jours à celui de trois. Cette proportion donne l'accroissement du troisieme jour au dessous du quadruple.

La longueur d'un fetus de 96 heures

étant de 66, le cube de ce nombre 287496, eſt au cube précedent 97336 comme la proportion du fetus de 72 heures au fetus de 96. L'accroiſſement du quatrieme jour eſt donc au deſſous du triple.

Après cinq jours l'embrion a eu 91 centiemes de long. Le cube de ce nombre 753571 eſt au cube de la longueur du quatrieme jour 287496, comme la maſſe du fetus de cinq jours à celle du fetus de quatre : cette raiſon eſt de beaucoup plus petite, que la raiſon triple, elle approche de 10 $\frac{5}{7}$ à 4.

Le plus grand des embrions du ſixieme jour complet a été de 100 centiemes. Le cube de ce nombre 1000000 eſt au cube 753571 comme la maſſe du fetus de ſix jours, à la maſſe du fetus de cinq. Cette proportion donne l'accroiſſement du ſixieme jour à peu près de 10 à 7 $\frac{1}{2}$ ou de 4 à 3.

A la fin du ſeptieme jour la longueur du fetus a été de 117 centiemes. Le cube de ce nombre eſt 1601613, ce qui donne un accroiſſement extraordinaire pour le ſeptieme jour ; il va à $\frac{16}{10}$ ou à $\frac{8}{5}$, ce qui paſſe la proportion de 3 à 2.

La

La longueur du fetus, que j'ai mesuré, est extraordinairement grande. Un autre du même jour, n'a été que de 93, un autre de 170 heures de 108 $\frac{1}{2}$, un troisieme de 186 heures n'a pas passé les 117. Ces casualités dérangent la progression des accroissemens, à moins qu'on ne prenne le milieu sur un bien grand nombre d'observations.

Je mets la longueur du fetus de 192 heures à 127, en y ajoutant un tiers de centieme pour la facilité du calcul. Le cube de ce nombre 2107152 comparé au cube précedent 1601613 donne les masses des fetus du septieme jour, & du huitieme, dans la raison de 21 à 16. Cette raison est bien au dessous de celle de 3 à 2.

La longueur du neuvieme jour est de 143 centiemes. Le cube en est 2924207, ce qui donne les masses des embrions du neuvieme jour & du huitieme comme 29 & 21. Cette raison est toujours au dessous de celle de 3 à 2.

Le fetus du dixieme jour s'est trouvé de 155 centiemes. Le cube de ce nombre est 3581577: comparé avec le cube précedent 2924207, il donne l'accroissement du dixieme jour à peu près de 36

à 29, ce qui fait presque la raison de 7 à 5, plus petite que 3 à 2.

L'embrion le plus avancé du onzieme jour est de 208, ce cru est extraordinaire, & passe de beaucoup celui des jours précedens. Pour ne pas déranger la progression, je me suis rapproché de la longueur d'un fetus de 261 heures, elle étoit de 168, ce qui revient mieux à la marche de la nature. En effet de deux fetus de 261 heures l'un a été de 168 (*z*), & l'autre de 150 (*a*). Un autre fetus de 263 heures n'a pas passé 153 $\frac{1}{3}$ (*b*), un embrion de 270 heures s'est trouvé de 142 $\frac{1}{2}$ (*c*), deux autres de 285 heures de 160 (*d*) & de 200 (*e*), & le plus grand des fetus de 288 heures, plus avancé d'un jour, que celui de onze jours, que je rejette, n'a pas passé les 200 (*f*) centiemes. Avec cette correction le cube de 168, qui est 4741632, est au cube précedent 3581577, pas tout à fait comme 7 à 5. ce qui fait un accroiſ-

[*z*] *Obſ.* 197.
[*a*] *Obſ.* 196.
[*b*] *Obſ.* 198.
[*c*] *Obſ.* 202.
[*d*] *Obſ.* 204.
[*e*] *Obſ.* 205.
[*f*] *Obſ.* 210.

croiſſement proportionné à celui du jour précedent.

A 12 jours le plus grand des embrions a été de deux pouces (*f**), comme je viens de le marquer. Son cube 8000, 000, eſt au cube 4741632 comme 80 à 48, ou comme 5 à 3 à peu près, ce qui donne une raiſon un peu trop grande.

Le fetus de 13 jours étoit de 234, mais cette longueur eſt exceſſive, puiſque les poulets des heures les plus voiſines de 312 ſe ſont trouvés généralement beaucoup plus petits. A 309 heures trois fetus ſe ſont trouvés de 208 $\frac{1}{2}$ (*g*): de 191 $\frac{1}{2}$ (*h*) & de 210 $\frac{3}{4}$ [*i*]. A 316 heures l'embrion n'a pas paſſé 204 $\frac{1}{3}$ [*k*] & il a fallu ſauter un jour entier pour retrouver à 336 heures, dans le plus avancé des embrions, les mêmes 234 [*l*] centiemes. J'ai donc cru devoir prendre le milieu entre 234 & 200 pour la longueur ordinaire de l'embrion de 13 jours. Cette meſure de 217 centiemes donne un cube de 10,

C 6 218,

[*f**] Il a été de 26 lignes dans l'*obſ.* 278.
[*g*] *Obſ.* 212.
[*h*] *Obſ.* 213.
[*i*] *Obſ.* 214.
[k] *Obſ.* 218.
[*l*] *Obſ.* 228.

218, 313, qui eſt au cube de 12 jours comme 10 à 8, ou comme 5 à 4, ce qui va être la proportion conſtante des jours de l'incubation, qui nous reſtent à calculer.

Le fetus de 14 jours étoit donc de 234, & de 250 [*l**]. Le cube du premier de ces nombres, plus proportionné aux autres obſervations, fait 12821,904 il eſt au cube de 13 jours preſque comme 13 à 10, ce qui fait une raiſon peu differente de celle de 5 à 4.

Au bout du 15 jour le fetus a été de 251 centiemes. Le cube de ce nombre eſt 15, 813, 251 il eſt au cube de 14 jours 12, 821, 904, comme 16 à 13, ce qui donne une raiſon plus petite que la précedente.

A la fin du 16 jour je trouvai un fetus trop avancé, & trop éloigné des meſures des heures les plus voiſines. Les autres meſures du 16 jour ne vont qu'à 217 (*m*), 251 $\frac{1}{2}$ (*n*), & 275 (*o*). Je préfere la longueur moyenne 275. Son cube eſt 20896875. Sa raiſon au cube précedent eſt à peu près de 21 à 16, elle

[*l**] *Obſ.* 279.
(*m*) *Obſ.* 240.
(*n*) *Obſ.* 241.
(*o*) *Obſ.* 238.

elle ne s'éloigne pas de celle de 5 à 4.

A la fin du 17 jour la longueur moyenne du fetus a été de 317 centiemes. Le cube de ce nombre eſt 31855013, il eſt au cube précedent comme 32 à 21, cette raiſon eſt bien grande, elle approche de celle de 3 à 2.

A la fin du 18 jour le fetus a été de 326. Le cube 34,645,976, eſt au cube 31855013 preſque comme 35 à 32 ou comme 7 à 6 $\frac{1}{2}$.

A 19 jours le fetus a été de 351 $\frac{1}{2}$, & de 353, prenant le cube de 352 on trouve 43,614,208, ce qui donne l'accroiſſement de ce jour dans la raiſon de 44 à 35 à peu près: raiſon qui approche de celle de 6 $\frac{1}{2}$ à 5.

A 20 jours le fetus fut de 377. Le cube en eſt 53,582,633, qui, comparé au cube précedent 43614208, donne la raiſon du fetus de 20 jour à celui de 19 comme 54 à 44, ou 27 à 22, raiſon qui approche de celle de 5 $\frac{1}{2}$ à 4 $\frac{1}{2}$.

A 21 jours le plus grand des fetus a eu 4 pouces complets. Le cube de ce nombre eſt 64, 000, 000, il eſt au cube précedent comme 64 à 54 à peu près, & ſe rapproche de la raiſon de 6 à 5.

L'accroiſſement entier des premiers 40 jours

40 jours du poulet éclos va à 5 pouces : le cube de cette longueur eſt 125,000,000, il eſt au cube de 4 pouces dans une raiſon un peu moindre, que la raiſon double. En partageant cet accroiſſement également entre les 40 jours, on trouve un vingtieme pour l'accroiſſement de chacun de ces jours.

En arrangeant tous ces accroiſſemens, j'en forme la table ſuivante.

L'accroiſſement du premier jour eſt de - - -	1 à 88.
Celui du ſecond jour de -	1 à 5.
Celui du troiſieme un peu moins que de - - -	1 à 4.
Celui du quatrieme & cinquieme moins que de - -	1 à 3.
Celui du ſixieme, ſeptieme, huitieme, neuvieme, dixieme, onzieme & douzieme, autour de - - -	3 à 2.
Celui du trezieme, quatorzieme, quinzieme, dixſeptieme, juſqu'au vingtieme, autour de - - -	5 à 4.
Celui du vingt & unieme de -	6 à 5.
Celui des quarante premiers jours du poulet éclos, en comptant les accroiſſemens pour égaux de - - -	20 à 21.

Je

Je conviens, que cette table n'eſt pas parfaite, malgré les modifications, que je lui ai données, pour la rendre reguliere: je conçois même, que ſur d'autres obſervations, on en pouroit conſtruire une autre toute differente. Mais il eſt également averé, que les accroiſſemens des premiers tems du fetus ſont extrêmement rapides, qu'ils diminuent extrêmement dès le ſecond jour, & qu'ils vont toujours en diminuant, juſqu'à la fin du cru de l'animal. L'accroiſſement du dernier jour de l'incubation, eſt à celui du premier comme 5 à 528, ou comme 1 à 100: & les accroiſſemens des 40 premiers jours du poulet éclos ſont, à l'accroiſſement le plus foible du poulet enfermé dans l'œuf, comme $\frac{1}{20}$ à un $\frac{1}{6}$, ou comme 6 à 20.

La même regle regne ſur tout le ſiſtême des animaux & des vegetaux, & dans l'homme même l'accroiſſement du fetus ſurpaſſe infiniment celui de l'enfant, qui reſpire, & qui eſt expoſé à l'air.

SECTION VI.

Le Cœur.

COMME le dévélopement de cet important organe a été l'occaſion de toutes mes recherches ſur l'œuf, on ne ſera pas ſurpris, que j'entre dans un plus grand détail ſur l'objet principal de mes expériences. On ſera peut être plus facile à cet égard, quand on voudra bien conſiderer les erreurs anatomiques des plus grands auteurs, qu'il a fallu redreſſer, & qu'on fera attention à l'influence, que le dévélopement du cœur doit avoir ſur tout le ſiſtême de la formation des parties des animaux.

§. I. *Le Cœur en général.*

La premiere trace que j'aie vû du cœur, a été à 48 heures (*p*) : il battoit. Mais il étoit encore ou blanc, ou tranſparent : auſſi n'en voyoit on que les alternatives du mouvement & du repos de la partie antérieure de l'embrion. Dans

(*p*) *Obſ.* 37. ajoutez les *obſ.* 43. 48.

Dans un autre fetus (*q*), du même age, je distinguai & le mouvement du cœur, & sa figure ronde, qui devint un véritable canal courbe, quand j'en eus enlevé les membranes. Le cœur entier avoit l'air d'un fer à cheval, ou celui d'une parabole, dont le sommet étoit placé en avant, devant le fetus, & dont les deux jambes rentroient dans sa poitrine. De ces jambes l'inférieure étoit horizontale, & la supérieure étoit arquée, & convexe contre la tête. Dans un troisieme embrion de la même heure, les battemens du cœur parurent encore (*r*) plus évidemment. Je n'en dirai pas d'avantage ici, pour ne pas tomber dans les repétitions, & j'exposerai, sur chaque partie du cœur, le resultat de mes expériences.

Les trois premiers jours le cœur avance horizontalement, & s'éloigne des vertebres (*s*), ce tems fini, la tête se rapproche de la poitrine, & le cœur se cache; il est compris alors dans l'angle, que fait la partie supérieure du cou avec

(*q*) *Obs.* 40.
(*r*) *Obs.* 45.
(*s*) *Obs.* 74. 88. 102. 114.

vec l'inférieure & la poitrine (*t*).

Le cœur n'eſt jamais à découvert, quoiqu'il paroiſſe être nu les premiers jours (*u*). Je n'ai jamais manqué de trouver les membranes, qui le renferment, & qui deſcendent de l'intervalle des deux véſicules roſtrales, pour s'attacher à la poitrine. Je les ai vûes ou dans l'eau claire, ou mieux encore après avoir plongé le cœur dans le vinaigre, ou dans l'eſprit de vin : il faut en dépouiller le cœur pour le voir à découvert. C'eſt ce que j'ai vû conſtamment, & dès la 48 heure (*x*), & dans mes obſervations poſtérieures (*y*).

Les auteurs, qui ont placé la rentrée du cœur dans la poitrine, ou le commencement des membranes qui le couvrent, au cinquieme (*z*), ſeptieme

(*t*) *Malpighia* cru en effet, que le cœur de l'embrion étoit placé au dehors de la poitrine dans ces premiers tems f. 7. p. 8. *Maitre Jean* a ſoutenu avec raiſon le contraire p. 122. &c.

(*u*) *Obſ* 77. heure 72. *obſ.* 103. 105. heure 96. *obſ.* 109. heure 107. *obſ.* 118. heure 118. *obſ.* 125. heure 120.

(*x*) *Obſ.*. 40. 45.

(*y*) *Obſ.* 49. heure 51. *obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 69. 77. 80. 89. 91. 95. 98. 104.

(*z*) *Aldrovande* p. 217.

mê (*a*), ou huitieme (*b*) jour, ont apparemment voulu nous apprendre, que les tégumens de la poitrine étoient devenus plus épais ces jours là (*c*).

En examinant cette membrane de plus près, j'ai trouvé, qu'elle part de l'intervalle des véſicules roſtrales, qu'elle remplit tout l'intervalle entre la pointe du muſeau de l'animal, le pli du cou & la poitrine; qu'elle étoit large de 9 centiemes le quatrieme jour, & un peu moins longue (*d*). Pour le péricarde, qui eſt fort mince dans les oiſeaux, j'ai cru en voir une ébauche à 144 heures (*e*), mais il n'eſt bien conſtaté, que bien avant dans l'incubation (*f*).

(*a*) LANCISI p. 85.
(*b*) SNAPE p. 22.
(*c*) Il eſt ſur, qu'ils ont placé ce changement même un peu trop tard. J'ai trouvé beaucoup de tégumens à la poitrine à 141 heures *obſ.* 138. & la poitrine fermée par des membranes à 142 heures *obſ.* 140.
(*d*) *Obſ.* 105.
(*e*) *Obſ.* 146.
(*f*) A 405. heures *obſ.* 244.

§. II.

§. II. *Les Oreillettes.*

LA veine cave n'eſt pas viſible dans les premiers commencemens du fetus, elle l'eſt pourtant d'aſſez bonne heure. On la voit alors continuée avec la veine ombilicale, dont le tronc paſſe par le foie, & dont le diametre eſt dès lors très conſiderable : dans ces tems là elle eſt placée plus profondement & plus antérieurement, que l'aorte, qui lui eſt parallele, & elle fait un petit arc de cercle (*g*) parallele au cœur, quand le fetus eſt plus avancé (*h*).

Cette veine donne naiſſance (*i*) dans la poitrine à une branche, qui ſe diviſe tout de ſuite, & dont l'une des diviſions eſt tranſverſale, mais dont l'autre remonte à la tête, & dont les rameaux ſont fort apparens ſous les tégumens. Cette branche devient dans le poulet la ſouclaviere & la jugulaire.

Au

(*g*) *Obſ.* 69. heure 70. *obſ.* 70--80 heure 72. *obſ.* 88. heure 90. *obſ.* 102. 103. heure 96.

(*h*) *Obſ.* 88. heure 90. *obſ.* 90 heure 91. *obſ.* 102. 103. heure 96. *obſ.* 100. heure 108. *obſ.* 111. heure 113. *obſ.* 114. 115.

(*i*) A 59 heures *obſ* 56.

Au deſſus (*k*) de cette veine, le tronc de la veine cave ſe termine par un élargiſſement (*l*) émouſſé, qui ſe prolonge tranſverſalement en devant, & qui même s'incline (*m*) un peu au deſſous de la ligne horizontale. Toute la portion de la veine cave, qui eſt au deſſus de la branche, dont je viens de parler, bat, & fournit le ſang au ventricule, c'eſt l'oreillette encore unique, elle eſt bien ſurement une continuation (*n*) de la veine ombilicale, & de la veine cave, &

(k) *Obſ.* 72. 78. 80. heure 72. *obſ.* 88 heure 90. *obſ.* 91. 92. 93. 102. 106. 111. 113. 121. 131.

(*l*) *Obſ.* 71. heure 72. *obſ.* 72. 78. 85. 100.

(*m*) *Obſ.* 56. heure 59. *obſ.* 63. heure 65. *obſ.* 77. 78. 80. heure 72. *obſ.* 85. heure 83. *obſ.* 90. heure 91. *obſ.* 94. heure 92. *obſ.* 2-4. heure 94. *obſ.* 102. 103. heure 96. *obſ.* 110. heure 108 *obſ.* 113. heure 114. *obſ.* 115. heure 116. *obſ.* 121 heure 119.

(*n*) *Obſ.* 40. heure 48. *obſ.* 48. heure 50. *obſ.* 49. heure 51. *obſ.* 63. heure 66. *obſ.* 68. heure 69. *obſ.* 69. heure 70. *obſ.* 70--80. heure 72. *obſ.* 82. 83. heure 75. *obſ.* 84. heure 80. *obſ.* 87. heure 88. *obſ.* 91. 92. heure 93. *obſ.* 98. 99. heure 96. *obſ.* 103. heure 96. *obſ.* 104. heure 102. *obſ.* 111. heure 110. *obſ.* 132. heure 135. *obſ.* 156. heure 158.

& elle n'eſt pas encore ſéparée de cette veine (*o*).

Vers la fin du troiſieme jour cette tête de la veine cave ſe trouve plus large, & un intervalle blanchatre ſépare alors l'oreillette du reſte de la veine (*p*). Les deux oreillettes n'en forment alors qu'une ; c'eſt un ſac, dont la plus grande largeur va du coté droit du fetus au coté gauche (*q*) : il eſt placé ſur le haut de la baſe du cœur (*r*).

Vers l'heure 96, ou vers la fin du quatrieme jour, on diſtingue dans cette oreillette deux demi cercles, en la regardant à la maniere ordinaire par le coté droit du fetus. De ces deux demi cercles le plus poſtérieur & le plus voiſin des vertebres (*s*), eſt le plus grand, il termine l'oreillette. Le plus

(*o*) *Obſ.* 54. heure 57. *obſ.* 61. heure 65.
(*p*) *Obſ.* 67. heure 69. *obſ.* 111. 113. 121. &c.
(*q*) *Obſ.* 69. heure 70. *obſ.* 78. 79. heure 72. *obſ.* 88. heure 90 *obſ.* 90. heure 91. *obſ.* 106. heure 97. *obſ.* 112. heure 104. *obſ.* 113. heure 114. *obſ.* 114. 121. 124. 129. 131. 132. 135 138. 150.
(*r*) *Obſ.* 115. 121. &c.
(*s*) *Obſ.* 103. 104. 109. 123. 127.

plus antérieur (*t*) eſt le plus petit, & partage l'oreillette comme une eſpèce de cloiſon. Ce ſont là les premieres traces de la ſéparation des deux oreillettes. Celle qu'on appelle gauche, eſt la plus grande, elle déborde l'oreillette droite par derriere. Celle-ci, qui eſt la plus petite, ſe termine par une demi lune, qui eſt compriſe dans la largeur de l'oreillette gauche. La veine cave (*u*), & le canal auriculaire (*x*) s'inſerent dans l'intervalle des deux oreillettes.

Dans le même tems on découvre auſſi une difference entre les deux oreillettes, en les regardant par le coté gauche du fetus. Celle qui ſera la gauche, eſt ovale, elle eſt ample (*y*), plus grande que l'autre, & déborde le canal auriculaire.

A

(*t*) *Obſ.* 127.
(*u*) *Obſ.* 103. 177.
(*x*) *Obſ.* 110. 114. 124.
(*y*) *Obſ.* 101. 102. heure 96. *obſ.* 109. heure 101. *obſ.* 110 heure 108. *obſ.* 113. heure 114. *obſ.* 114. 115. 127. 129. 138. 146. 147. 150. Je ne vois pas la raiſon, qui a porté LANCISI à dire, que l'oreillette gauche ne paroit que le onzième jour. p. 86.

A la fin du quatrieme jour, & après cette époque, les deux oreillettes se séparent toujours plus de la veine cave (*z*), & du canal auriculaire, elles débordent (*a*) ces deux vaisseaux, & s'élevent des deux cotés de la base du cœur par un sommet pointu (*b*). Toute l'oreillette, ou le reservoir réüni de l'oreillette droite & de la gauche, paroit alors comme un sac à deux cornes pointues (*c*). Chacun de ces sommets a sa goute de sang (*d*) séparée : le bord de l'une & l'autre oreillette paroit alors dentelé (*e*)

Bientôt après, & même en même tems, l'intervalle des deux oreillettes devient

(*z*) *Obs.* 100. 104. heure 96. *obs.* 106. heure 97. *obs.* 110. heure 108. *obs.* 111. heure 110 *obs.* 114. 123.
(*a*) *Obs.* 113. heure 114. &c.
(*b*) *Obs.* 69. heure 70. *obs.* 108. heure 104. *obs.* 110. heure 108. *obs.* 115. heure 116. *obs.* 124. 127. heure 120. *obs.* 129. heure 126. *obs.* 132. heure 135. *obs.* 135. 138. 150.
(*c*) *Obs.* 127. 147. &c.
(*d*) *Obs.* 111. 121. 150.
(*e*) *Obs.* 113. heure 114. *obs.* 129. heure 126. *obs.* 138. 150.

devient blanc (*f*) : le cœur étant devenu, précisément dans cette époque, perpendiculaire de transversal, qu'il avoit été, & sa pointe s'étant logée entre les deux lobes du foie (*g*), l'oreillette droite déborde le cœur du coté droit de l'aorte, & l'oreillette gauche le déborde à gauche de l'artere pulmonaire. Dès lors elles sont bien distinctes (*h*), & elles ne changent presque plus. Il paroit seulement, que l'oreillette droite croit plus que sa compagne, puisqu'elle est plus petite qu'elle dans le fetus, & plus grande dans l'animal adulte. J'ai trouvé pourtant l'oreillette gauche plus grande que la droite le septieme (*i*) le huitieme (*k*), le dixieme (*l*), le

D

(*f*) *Obs.* 115. heure 117. *obs.* 123. 126. heure 120. *obs.* 152. 177.

(*g*) *Obs.* 108. heure 104. *obs.* 114. 144. 145. 146. 147. 158. 163.

(*h*) *Obs.* 120. 123. 126. 133. 135. 142. 144. 148. 149. 152. 154. 155. 156. 157. 158. 160. 163. 167. 177. 184. 203.

(*i*) *Obs.* 159.

(k) *Obs.* 171.

(*l*) *Obs.* 192. Une partie de la base du cœur déborde alors l'oreillette droite, vers le coté de ce nom.

le onzieme (*m*), le douzieme (*n*), le treizieme (*o*), le quinzieme (*p*), & le feizieme jour (*q*); & elle n'étoit pas la plus petite le dix-neuvieme (*r*), ni le vingtieme.

§. III. *Le Canal Auriculaire.*

J'ai donné ce nom à une partie du cœur, qui eſt viſible dès les premieres apparences du cœur, & que Malpighi n'a pas ignorée, qui ſe racourcit de jour en jour, & qui a diſparu le 16 jour, terme le plus éloigné, auquel les oreillettes ſont attachées immédiatement à la partie ſupérieure des ventricules.

Ce canal eſt toujours plus large (*s*), que ne le font les meilleures figures : ſa partie, qui ſort du ventricule, a le plus de largeur (*t*), & ſa partie la plus étroite

(*m*) *Obſ.* 201.
(*n*) *Obſ.* 209. 210.
(*o*) *Obſ.* 215.
(*p*) *Obſ.* 234.
(*q*) *Obſ.* 241.
(*r*) *Obſ.* 253.
(*s*) *Obſ.* 59. heure 61. *obſ.* 77. 79. heure 72. *obſ.* 105. heure 96. *obſ.* 123. heure 120.
(*t*) *Obſ.* 84. heure 80. *obſ.* 88. heure 88. *obſ.* 114. 138.

étroite s'ouvre dans l'oreillette. Il eſt plus long (*u*) dans les premiers commencemens ; ſon diametre eſt toujours plus petit, que celui du ventricule (*x*).

Je l'ai vû en même tems que le cœur (*y*) : le bulbe de l'aorte eſt pourtant plus apparent (*z*). Peu à peu l'oreillette & le ventricule (*a*) le couvrent, & on ne le diſtingue plus, que par le coté gauche du fetus.

Il eſt toujours blanc (*b*), & il conſerve ſa couleur dans le tems même, que les ventricules deviennent rouges. Sa ſituation eſt tranſverſale au commencement (*c*), avec quelque petite pente

(*u*) *Obſ.* 66. heure 63. *obſ.* 77. heure 72. *obſ.* 86. heure 85.
(*x*) *Obſ.* 88. heure 90.
(*y*) *Obſ.* 40. 45. heure 48. *obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 56. heure 59. *obſ.* 66. heure 63. *obſ.* 99. &c.
(*z*) *Obſ.* 62. 64.
(*a*) *Obſ.* 40. 70. 71. 72. 73. 78. 82. 84. 85. 87. 88. 91. 92. 94. 96. 102. 107. 111. 112. 114. 119. 138.
(*b*) *Obſ.* 84. heure 80. *obſ.* 106. heure 97. *obſ.* 134. heure 138.
(*c*) *Obſ.* 40. 44. heure 48. *obſ.* 80. heure 72. *obſ.* 84. heure 80. *obſ.* 87. heure 88.

te (*d*). Il s'incline toujours d'avantage, & descend plus considerablement vers la fin du quatrieme jour (*e*). Il arrive au cœur, plus bas que le bulbe de l'aorte (*f*); il y a entre lui, & ce bulbe, un espace, dans lequel on peut placer la pointe d'un scalpel (*g*). L'oreillette est pourtant, même alors, plus élevée que le cœur (*h*).

Quand on regarde ce canal du coté droit, son extrémité se cache (*i*), & on ne voit pas la maniere, dont il s'ouvre dans le ventricule: il paroit alors comme séparé du ventricule par une ligne, qui est le bord du cœur. On le voit à découvert du coté gauche; & on découvre alors sans peine, son ouverture dans le ventricule, & sa continuité avec le cœur (*k*).

Ce canal, qui a été fort long & fort grele dans les commencemens du fetus, se

(*d*) *Obs.* 68. heure 69.
(*e*) *Obs.* 88. heure 90. *obs.* 114 &c.
(*f*) *Obs.* 87. heure 88. *obs.* 101. 111.
(*g*) *Obs.* 94. 98.
(*h*) *Obs.* 90.
(*i*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 61. &c.
(*k*) *Obs.* 40. 48. 51. 54. 68. 70. 73. 77. 81. 83. 86. 107. 111.

ſe racourcit (*l*) peu à peu, à meſure que le cœur ſe rapproche des vertebres : il eſt repris ſucceſſivement (*m*) entre les chairs du cœur, qui s'élevent autour du canal auriculaire, & il devient à la fin l'orifice veineux des ventricules (*n*). Je l'ai vû entierement repris & diſparu dans le cœur à 144 heures (*o*) ; & les oreillettes, qui ſe rapprochent (*p*), par une ſuite naturelle des ventricules, ſe ſont réünies avec eux à la même époque, & à la fin du ſixieme jour (*q*).

(*l*) *Obſ.* 63. heure 66. *obſ.* 72. 74. 77. heure 72. *obſ.* 88. heure 90. *obſ.* 90. heure 91. *obſ.* 102. 104. heure 96. *obſ.* 106. heure 97. *obſ.* 107. heure 102 & demi. *obſ.* 108. heure 104. *obſ.* 123. &c.

(*m*) Il étoit fort court à 96. heures dans l'*obſ.* 104. & à 108. heures *obſ.* 110. à 117. heures *obſ.* 116. à 120 heures *obſ.* 125. Il étoit extrêmement court à 131. heures *obſ* 131. à 144 heures *obſ.* 146. 147.

(*n*) *Obſ.* 138. 150.

(*o*) *Obſ.* 149.

(*p*) Heure 66. *obſ.* 63. heure 104. *obſ.* 108. heure 120. *obſ.* 124. 125.

(*q*) *Obſ.* 146.

§. IV. *Le ventricule.*

J'AIME mieux m'en tenir au nombre ſingulier, étant certain, qu'il n'y a qu'un ventricule au cœur pendant les quatre premiers jours.

Dans les premieres phaſes du cœur, qui paroit encore ſous la forme de la moitié d'un anneau (*r*), le ventricule, bien examiné, eſt ovale (*s*), un peu plus court, qu'il ne ſera dans la ſuite, plus large que le canal auriculaire, dont il eſt débordé, & bien aiſé à diſtinguer de l'arcade de l'aorte, qui alors eſt fort longue encore. Il eſt blanc (*t*) dans ces commencemens, mais il a déja ſon épaiſſeur, & ſa nature muſculaire.

Cet organe eſſentiel de l'animal paſſe bien vite par des degrès de perfection ſucceſſifs. Il acquiert une pointe, & devient plus aigu dès les 66 heures (*u*), il

(*r*) *Obſ.* 40. heure 48. *obſ.* 49. heure 51. *obſ.* 61. 69.

(*s*) *Obſ.* 40. 43. 45. heure 48. & dans les *obſ.* 48. 49. 51. 64. 69. 72. 77. 79. 80. 82. 83. 84. 85. 90. 92. 96. 103. 106. 107. 127.

(*t*) *Obſ.* 50. 62.

(*u*) *Obſ.* 63. ajoutez les *obſ.* 78. 86. 93. 102.

il eſt conique à 93 (*x*). Sa pointe devient tous les jours plus aigue (*y*). Il ſort aſſez longtems tranſverſalement de la poitrine (*z*), & paroit reniforme (*a*), quand on le conſidere obliquement. Il n'y a dans tout le courant du troiſieme, & du quatrieme jour, qu'une goute de ſang (*b*) dans le ventricule, & par conſequent qu'une cavité.

A la fin du quatrieme jour & le cinquieme il ſe paſſe un grand changement dans le ventricule. J'ai vû à 144 heures les premieres apparences d'un ſecond ventricule (*c*). Il y avoit une petite boſſe ſous le bulbe de l'aorte, elle eſt de beaucoup plus courte, que le ventricule, ſa couleur eſt rouge, elle eſt placée comme en travers au deſſus de l'ancien ventricule, & ſa figure eſt ovale.

(*x*) *Obſ.* 91.
(*y*) *Obſ.* 111. heure 110. *obſ.* 112. 124. 136. 140. 183.
(*z*) *Obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 56. heure 59. *obſ.* 62. 67. 68. 74. 81. 109. 112. & par conſequent juſques au cinquieme jour.
(*a*) *Obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 61. 77. 84. 86. 87. 274.
(*b*) *Obſ.* 88. 90. 96. 98.
(*c*) *Obſ.* 101.

Cette apparence m'a embaraſſé, mais un examen plus exact (*d*) m'a appris, que le ventricule unique des premiers jours reſte invariablement à ſa place : qu'on le voit ſeul, lorſqu'on regarde le cœur par la face gauche de la poitrine, & qu'il vient ſeul juſqu'à la pointe, lors même qu'on le conſidere du coté droit. Ce qu'on voit de nouveau, c'eſt un ventricule naiſſant, qui n'a pas paru juſqu'à cette heure, & qui paroit placé au haut du ventricule déja connu, parcequ'il eſt plus court, & qu'il n'arrive pas juſqu'à la pointe (*e*). En même tems, & ſurtout depuis la fin du cinquieme jour, la baſe du ventricule devient plus large (*f*), & la raiſon de ſon diametre à celui de l'aorte s'augmente (*g*).

Le nouveau ventricule n'employe pas tout à fait un jour (*h*) entier pour arriver à ſa véritable place; c'eſt la droite de l'ancien ventricule, depuis que le

(*d*) *Obſ.* 114. heure 114. *obſ.* 124. 131 135. 174. 176. 194.
(*e*) *Obſ.* 114. 124. 131. 135. 174. 194.
(*f*) *Obſ.* 102. 111. 150.
(*g*) *Obſ.* 102. 104. &c.
(*h*) J'ai vû, pour la premiere fois, deux pointes au cœur, ou deux ventricules accollés,

le cœur eſt devenu perpendiculaire (*i*): on voit clairement alors, que ce nouveau ventricule eſt celui, qu'on appelle droit, & qui conſerve juſques dans l'oiſeau adulte ſon infériorité en longueur (*k*): il n'a jamais de part à la pointe, qui appartient privativement au ventricule gauche (*l*), qui ne peut qu'avoir été viſible de tout tems, puiſqu'on a toujours vû l'aorte ſortir du ventricule, encore unique, & que l'aorte ne peut être ſortie, que du ventricule gauche. Après ce changement on voit deux goutes de ſang (*m*) dans le cœur du poulet; une ligne blanche les ſépare (*n*).

lés, a 108 heures *obſ.* 110. je les ai revues à 110 heures *obſ.* 111. Le ventricule droit étoit à ſa place à 117. heures *obſ.* 116. & dans les *obſ.* 120. 124. 127. 130. 133. 135. 137. 141. 146. 148. qui ſont du cinquieme & du ſixieme jour.

(*i*) *Obſ.* 114. 144. 145. 146. heure 144. *obſ.* 160. 163 170. &c.

(*k*) J'ai fait cette remarque dans un grand nombre d'endroits, voyez *obſ.* 160. 175. 205. 214 268.

(*l*) *Obſ.* 116. heure 117. &c.

(*m*) A 108 heures *obſ.* 110. & dans les *obſ.* 115. 129. 130.

(*n*) *Obſ.* 130. heure 131. *obſ.* 140. &c.

On ne sauroit dissimuler l'erreur d'un grand homme ; c'est MALPIGHI, qui a constamment pris pour le ventricule (o) droit, celui qui est formé le premier dans le poulet ; & qui a donné le nom de ventricule gauche à la partie, que nous allons appeller le bulbe de l'aorte. Il est surprenant, que cet illustre auteur n'ait pas senti, que le sang ne sauroit passer du ventricule droit dans le ventricule gauche, par un canal cylindrique d'une très petite longueur, & que ce passage ne se fait, qu'à travers le trou ovale, ou bien par une artere, née du ventricule droit, divisée dans les poumons, & dont le sang rentre dans l'oreillette gauche par une veine de même nom.

§. V. *Le Bulbe de l'aorte & ses branches.*

DANS les premiers commencemens du fetus, & avant la formation des oreil-

(o) *Epist.* 1. p. 5. f. 13. D. D. f. 15. C. C. f. 16. L. f. 18. N. *append.* f. 29. M. M. LANCISI a imité son maitre p. 82. MAITREJEAN a cru voir à 48 & à 50 heu-

oreillettes (*p*) on voit déja l'aorte, qui sort du ventricule, encore unique, du coté droit, ou de celui, qui s'offre le premier aux yeux de l'observateur (*q*). Elle est fort longue alors, & son arcade passe de beaucoup la proportion de la longueur, qu'elle a dans le progrès de l'incubation (*r*), ou dans l'adulte. Elle se recourbe en arriere pour rentrer dans la poitrine immédiatement sous la tête : elle a même alors beaucoup de solidité, & fait une grande partie de l'anneau, que représente le cœur. Du coté gauche cette artere paroit comme retranchée (*s*) par une ligne, qui termine le cœur. L'oreillette est comprise dans son arcade

50 heures quatre véficules, qu'il rapporte aux deux ventricules & aux deux oreillettes p. 178. Mais à ces heures là on ne distingue encore ni les deux ventricules, ni les deux oreillettes.

(*p*) A 48 heures *obs.* 40. 43. 45. ensuite dans les *obs.* 48. 49. 50. 51. 54. 56. 69. 71. 72. 74. 82. 83. 87.

(*q*) *Obs.* 49. heure 51. *obs.* 54. heure 57. *obs.* 67. heure 67. *obs.* 73. heure 72. *obs.* 84.

(*r*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 51. 56. 73. 90. 107.

(*s*) *Obs.* 45. 51. 59. 81. 83 86.

(*t*), qui eſt plus en devant & plus ſupérieure.

Peu d'heures après (*u*) la partie de l'aorte, qui paroit être hors de la poitrine, devient plus courte, & on apperçoit de l'inégalité dans ſon diametre. La partie de l'aorte, qui ſort immédiatement du cœur, eſt la plus étroite (*x*), & l'onde de ſang, qui la parcourt, eſt plus éfilée : je l'appelle le *détroit*, pour abreger mes deſcriptions.

La ſeconde partie de l'aorte eſt plus large ; elle reçoit une onde de ſang dilatée, elle eſt courbe, je l'appelle *bulbe de l'aorte* (*y*). Je n'y vois qu'une goute de ſang (*z*). Cette partie de l'aorte bat, & avec vivacité. C'eſt ce que Malpighi

(*t*) *Obſ.* 48. &c.
(*u*) *Obſ.* 88. 145.
(*x*) A 72 heures *obſ.* 77.
(*y*) Heure 57. *obſ.* 54. Ajoutez les *obſ.* 56. 59. 71. 77. 78. 79. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 90. 92. 274. 96. 101. 102. 103. 109. 110. 119. 120. 121.
(*z*) Heure 57. *obſ.* 54. & dans les *obſ.* 56. 59. 61. 62. 63. 69. 70. 74. 77. 78. 82. 83. 84. 85. 86. 88. 89. 90. 92. 274. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 101. 102. 103. 105 109. 110. 111. 113. 114. 115. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 132. 138. 146.

PIGHI appelle le ventricule gauche (*a*).

La troiſieme portion de l'aorte eſt cylindrique, ſa direction eſt changée, elle repréſente, avec la précedente, un bec: elle eſt plus étroite que le bulbe, & plus large, que les branches, qui vont commencer l'aorte dorſale. Je l'appelle quelquefois *le bec de l'aorte* (*b*).

C'eſt de cette partie de la grande artere, que ſortent deux (*c*) branches, dans les obſervations les plus précoces, & trois (*d*) dans les fetus mieux formés; ces arteres rentrent tranverſalement dans la poitrine, & ſe joignent pour former l'aorte dorſale: elles ſont beaucoup plus minces (*e*), en réüniſſant même leurs lumieres, que cette arte-

(*a*) *Obſ.* 110. 120. 130. 146.

(*b*) p 85. not.

(*c*) *Obſ.* 156. heure 59. *obſ.* 77. 78. 83. 85. 86. 90. 94. 274. 96. 101. 105. 109. 110. 121. 146.

(*d*) Heure 54. *obſ.* 51. heure 59. *obſ.* 56. heure 69. *obſ.* 67. heure 72. *obſ.* 70. 71. 72. 73. 77. 79. 80. & 82. 83. 84. 86. 87. 90. 92. 94. 101. 102. 109. 111. 121. 131. 274.

(*e*) Heure 72. *obſ.* 78. heure 83. *obſ.* 85. heure 96. *obſ.* 101. 103. 104. & dans les *obſ.* 114. 115. 116. 117. 125. 127. 130. 147. 275. &c.

artere. Le cinquieme jour (*f*) elles deviennent plus inclinées, elles descendent & se rejoignent sous un angle extrêmement aigu.

Le même jour la largeur du bulbe de l'aorte commence à diminuer, & cette artere devient plus cylindrique (*g*). Elle se retire bientôt après (*h*) & se fait plus courte, en prenant la distance entre le ventricule, & l'origine des racines de l'aorte dorsale.

Le detroit & le bec disparoissent les premiers (*i*), & c'est alors le bulbe de l'aorte, qui produit (*k*) les arteres, que je viens de nommer. Le bulbe lui même se retire vers les chairs du cœur, il devient toujours plus court (*l*), la naissance des racines de l'aorte dorsale se rapproche du ventricule, on les voit comme des filets rouges, tracés sur une membrane blanche. Vers la fin du sixieme jour, ou bientôt après, le bulbe n'est plus

(*f*) *Obs.* 70. 71. 77 96. 117. &c.
(*g*) A 103 heures *obs.* 110.
(*h*) *Obs.* 110. heure 108. *obs.* 112. heure 114. *obs.* 117. 122. 135.
(*i*) *Obs.* 130. 131.
(*k*) *Obs.* 126. heure 120. *obs.* 159. heure 168.
(*l*) *Obs.* 114. heure 114. *obs.* 117. 125. 126. 130. 135. 137. 144. 145. 159.

plus (*m*), & les racines, souvent nommées, sortent du haut du ventricule même (*n*). Ce sont alors deux arteres, qu'un tissu cellulaire réünit, elle en fait comme un paquet (*o*). Ce paquet même, ou l'origine des deux grandes arteres, descend entre les chairs du cœur, & devient plus profond avec la maturité du fetus (*p*).

Bientôt après on distingue ces deux troncs. L'aorte est à droite, elle est divisée en trois branches (*q*), ce sont les carotides (*r*), & l'aorte dorsale. Cette

(*m*) Il étoit extrêmement court à la fin du sixieme jour *obs.* 144. 145. 146. 158 159. Il n'en restoit presque plus de trace à 192. heures *obs.* 172. & à 206. heures *obs.* 180.

(*n*) *Obs.* 143. heure 144. *obs.* 181. heure 192. *obs.* 201. heure 216. *obs.* 209. 210. heure 288.

(*o*) *Obs.* 132. heure 138. *obs.* 140. heure 138. Ajoutez les *obs.* 142. 143. 148. 149. 156. 157. 164. 165. 169. 171. 180. 185. 276. &c.

(*p*) *Obs.* 267.

(*q*) *Obs.* 159. heure 168. *obs.* 171 191.

(*r*) *Obs.* 133. heure 138. *obs.* 144. 148. 151. 152. 158. 163. 171. 172. 176. 178. 180. 181. 183. 184. 187. 188. 191. 194 195. 197. 276.

te aorte forme une arcade vers la droite (*s*), elle descend derriere le bronche de ce coté, pour se placer sur les vertebres, elle continue de descendre le long du dos, & va recevoir les deux branches (*t*) de l'artere pulmonaire, toujours plus petites qu'elle, & forme à la fin le tronc de l'aorte (*u*).

Au sortir du cœur l'aorte est plus grande, plus opaque, & plus blanche, que l'artere pulmonaire.

Le tronc pulmonaire nait du coté gauche de la base, mais plus bas que l'aorte, & d'une petite bosse (*x*). Je l'ai vû pour la premiere fois au milieu du sixieme jour (*y*). Cette artere a les tuniques plus minces (*z*), que l'aorte, elle est presque

(*s*) *Obs.* 117. heure 117. *obs.* 140. 195. 197. 206. 212. 223. &c.
(*t*) *Obs.* 154. 171. 223.
(*u*) *Obs.* 198. &c.
(*x*) *Obs.* 152. 154. 158. 160. 162. 163. 165. 168. 169. 174. 177. 178. 187. 188. 197. 198. 200. 206. 212. 213. 217. 218. 219. 236. 237. 242. 243. 245. 247. 248. 254. 258. 260. 262.
(*y*) *Obs* 182. 225.
(*z*) A 132. heures *obs.* 132. & ensuite à 144. heures *obs.* 143. 144. 145. 146. & dans les *obs.* 149. 152. 157. 158. 164. 168. 169. 171. 177. 179. 190.

que toujours plus petite (*a*), quoique j'aie cru la trouver plus grande une ou deux fois (*b*) : elle se divise, presque au sortir des chairs du cœur, en deux branches (*c*).

La branche du coté gauche fait une arcade, pour joindre le poumon & les vertebres de son coté, en passant derriere le bronche, elle joint l'aorte vers la troisieme vertebre du dos : son diametre est presque toujours plus petit (*d*), que celui de l'artere, qui nait du ventricule gauche, quoique je l'aye trouvé égale (*e*), ou même un peu plus grande (*f*) dans un petit nombre d'observations. Ce tronc de l'artere pulmonaire, inseré dans l'aorte dorsale, est plus long, qu'il n'est dans les quadrupedes, dont il imite le *conduit arteriel* : mais il est necessaire d'y ajouter le titre de *gauche*, puisque les oiseaux ont un conduit semblable du coté droit (*g*).

Cette

(*a*) *Obs.* 188. 194. 203. 206. 212. 231. 236. 260. 268.
(*b*) *Obs.* 159. 223. 268.
(*c*) *Obs* 182. 194. Elle étoit fort grande dans l'*obs.* 200.
(*d*) *Obs* 159. heure 168. *obs* 117. 191.
(*e*) *Obs.* 218. 242. 248. 254. 258.
(*f*) *Obs.* 211.
(*g*) *Obs.* 151. 200. 220. 245.

Cette même branche gauche, donne, au commencement de sa descente, un rameau considerable au poumon de son coté (*b*).

L'autre branche principale de l'artere pulmonaire nait à peu de distance de son origine. Elle va transversalement à droite, sous l'aorte, & collée contr'elle. Je l'ai vûe à la fin du sixieme jour (*b**). Elle fournit l'artere du poumon droit (*i*), & descend derriere le bronche, pour aller s'ouvrir dans l'aorte (*k*) au dessus de la branche gauche, dont je viens de parler, c'est *le conduit arteriel droit*, dont personne que je sache n'a fait mention, & qui n'a rien d'analogue dans l'homme. Il est plus petit que le conduit arteriel gau-

(*b*) J'en ai parlé dans les *obs.* suivantes. Heure 144. *obs.* 141. *obs.* 151. 152. 158. 162. 163. 165. 174. 177. 178. 187. 188. 190. 194. 196. 197. 198. 200. 202. 205. 206. 208. 212. 213. 217. 218. 219. 220. 222. 223. 224. 230. 231. 232. 236. 237. 238. 239. 242. 243. 244. 245. 247. 248. 254. 258. 260. 262. 268. &c.

(*b**) *Obs.* 169. heure 192. *obs.* 194. 195. 196. 203. 212 267.

(*i*) Heure 144. *obs.* 146. & *obs.* 157. 158. 171. 184. 187. 203. 218. 220. 238.

(*k*) *Obs.* 195. 196. 262. 267.

gauche (*k**). C'eſt apparemment cette branche, qui n'eſt pas viſible encore, toutes les fois, qu'on ne voit, que deux racines de l'aorte dorſale : il eſt naturel, qu'elle paroiſſe plus tard, étant la plus petite des trois arteres, qui compoſent cette aorte.

Le conduit arteriel eſt auſſi le premier, qui ſeche, en commençant par ſon origine ſupérieure : dès le premier jour (*l*) cette partie perd de ſa cavité : il devient ſolide dans ſa partie inférieure bientôt après (*m*). Je l'ai vû ſolide quatre jours après que le poulet fut éclos (*n*), & ſept (*o*) & quinze jours après (*p*). Il eſt pourtant, même le 20 jour, comme le conduit du coté gauche, plus large à ſon inſertion (*q*) dans l'aorte. A 40 jours je n'en trouvai plus de trace dans un pigeon (*r*).

Le

(k*) *Obſ.* 190. heure 240. *obſ.* 198. heure 263. *obſ.* 200. 208. 236. 239. 242. 245. 247. 249. 255. 258 259. 260. 262.
(*l*) *Obſ.* 242. 245. 247. 254. 258 262.
(*m*) *Obſ.* 264.
(*n*) *Obſ.* 264. 267.
(*o*) *Obſ.* 265.
(*p*) *Obſ.* 266.
(*q*) *Obſ.* 267.
(*r*) *Obſ.* 268.

Le conduit arteriel gauche commence également à ſecher par le haut (*t*); je le trouvai trois fois plus étroit un jour après (*u*) que le poulet fut éclos, ſans qu'il fut pourtant auſſi étroit qu'un fil, comme il le devient (*x*) par la ſuite: pas même le quatrieme jour (*y*). Après quinze jours je l'ai trouvé étroit à ſa partie ſupérieure (*z*), & encore ouvert par le bas: il étoit de même le 20 jour (*a*). A 40 jours je n'en découvris plus la trace (*b*), peut-être à cauſe de la difficulté de le déterrer derriere l'œſophage.

Il y a deux troncs de veines pulmonaires, un de chaque coté: ils naiſſent du ſinus gauche, & ils accompagnent le bronche de leur coté. Je les diſtinguai tard (*c*), les veines du poulet, quoique fort groſſes, ſont difficiles à ſuivre, à cauſe de la foibleſſe extrême de leurs tuniques.

§. VI.

(*t*) *Obſ.* 271.
(*u*) Après le 7 jour *obſ.* 267.
(*x*) *Obſ.* 263.
(*y*) *Obſ.* 264.
(*z*) *Obſ.* 265.
(*a*) *Obſ.* 267.
(*b*) *Obſ.* 268.
(*c*) *Obſ.* 270. 271.

§. VI.

Revolutions dans la ſtructure du cœur en général.

JE partagerai ces revolutions en phaſes, pour me rendre plus intelligible. La premiere phaſe eſt celle de la moitié d'un anneau, d'un fer à cheval (*d*), ou d'une parabole; c'eſt toujours une courbe, dont une des jambes ſort du bas de la poitrine, dont le ſommet eſt convexe en devant, & dont l'autre jambe rebrouſſe vers les vertebres par le haut de la poitrine, en achevant ſon arcade. Dans cet état on ne voit encore que le canal auriculaire, beaucoup plus long, qu'il ne le ſera jamais: le ventricule, ovale & fort court, & l'aorte extrêmement longue. Le canal auriculaire s'ouvre dans le ventricule du coté gauche, & l'aorte en ſort du coté droit, bien plus longue auſſi, qu'elle ne l'eſt dans la ſuite. MALPIGHI

(*d*) Heure 48. *obſ.* 40. 42. 44. 45. heure 51. *obſ.* 49. *obſ.* 50. heure 52 & demi *obſ.* 54. heure 57. *obſ.* 62. heure 65. *obſ.* 64. heure 67. *obſ.* 93. heure 93. *obſ.* 99. heure 96. Cette derniere obſ. eſt d'après une incubation tardive.

PIGHI (*d**) a remarqué cette phaſe, mais il n'a pas diſtingué les parties, qui la compoſent, il a manqué ſurtout d'exprimer la figure ovale du ventricule, & la ſéparation, qui eſt entre lui, & entre l'aorte, & le canal auriculaire. Ce n'eſt pas, que ce grand homme n'ait illuſtré l'anatomie par une infinité de faits utiles, & qu'il n'ait ſurpaſſé, dans la deſcription même du poulet, tous ceux qui ont traité la même matiere.

La ſeconde phaſe eſt celle d'un laq (*e*); elle ſuccede à la premiere après 50 heures. Dans ce laq, on diſtingue mieux l'oreillette : le canal auriculaire eſt placé du coté gauche, il eſt horizontal, & retranché du cœur par une ligne, quand on le regarde du coté droit : il y a encore le ventricule, toujours ovale & ſans pointe : & l'aorte continue au ventricule du coté droit, & qui remonte en arriere en faiſant une arcade. Dans l'aor-

(*d**) *Appendix* f. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25.

(*e*) *Obſ.* 48. heure 50. *obſ.*. 51. heure 54. *obſ.* 55 heure 59. *obſ.* 59. heure 61. *obſ.* 61. heure 65. & dans les *obſ.* 67. 69. 70. 71. 72. 74 76. 78. 80. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 89. 91. 92. 94. 96. 97. 98.

l'aorte, le détroit, le bulbe, & le bec se distinguent déja.

Quand on regarde ce cœur obliquement, par le coté droit, & de haut en bas, on croit voir effectivement un laq (*f*) : deux causes occasionnent cette apparence.

Le ventricule donne naissance à l'aorte du coté droit, il reçoit le canal auriculaire du coté gauche, il nait de ces deux canaux, attachés, aux differentes faces du cœur, une espece de nœud (*g*), & le canal auriculaire paroit se replier sur lui même, pour se continuer avec l'aorte, dans la face opposée & cachée du laq.

D'ailleurs, l'aorte ayant une direction contraire à celle du canal auriculaire, & remontant, au lieu que celui-ci descend un peu, il en nait un croisement apparent (*h*) de ces deux vaisseaux

(*f*) A peu près comme dans les dessejns de MALPIGHI *append.* f. 25. 29. 30. & dans la description de LANCISI p. 82.

(*g*) *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 73. heure 72. *obs.* 87. heure 88. *obs.* 101. heure 102 & demi.

(*h*) *Obs.* 51. heure 54. *obs.* 72. heure 70. *obs.* 86. heure 85. *obs.* 87. heure 88. MALPIGHI l. c. & *Epist.* I. f. XV.

seaux, & l'aorte paroit couper le canal en remontant en arriere.

Mais le laq ne differe que fort légérement de la phase précedente, quand on l'a bien consideré de tous cotés, & par la face droite, & par la face gauche. Toute la difference qu'il y a, c'est que le ventricule a grandi un peu, que le bulbe de l'aorte est plus large à proportion du reste de cette artere, & que le tronc de l'aorte sortant du ventricule, & alongé vers la partie inférieure du fetus, paroit croiser à cette heure le canal auriculaire en passant devant lui, au lieu que dans la premiere phase il étoit entierement supérieur à son égard.

La troisieme phase nait vers la fin du quatrieme jour (*i*). Les differentes parties du cœur sont fort rapprochées alors (*k*); la veine cave est presque contigue au cœur, le canal auriculaire est fort court, & les deux cornes des oreillettes

(*i*) *Obs.* 88. heure 90. *obs.* 88. heure 93. *obs.* 274. heure 94. *obs.* 102. 103. 104. heure 96. *obs.* 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 117. 119. 121. 122. 123. 125. 126. 128. & peut être 138.

(k) Ces parties ont commencé de se rapprocher à 65. heures *obs.* 63. à 77 heures *obs.* 72. & à 80. heures *obs.* 84.

lettes débordent des deux cotés ce canal (*l*). Il y a pourtant un bulbe à l'aorte, les deux grandes arteres ne naiſſent pas de la baſe du cœur, & les deux ventricules ne ſont pas ſéparés.

Cette phaſe ne differe de la précedente, que par la proximité des parties du cœur, qui ſe ſont attirées mutuellement : l'oreillette touche le cœur, & l'aorte ; & la veine cave eſt appliquée au ventricule.

La quatrieme phaſe du cœur commence le cinquieme jour, un peu plutôt (*m*) ou plus tard (*n*) ; elle ſe perfectionne le ſixieme jour, & elle eſt la même, que celle du cœur de l'adulte. Les deux ventri-

E

(*l*) *Obſ.* 88. 90. 102. 103. 104. 105. 106. 108. 109. 110. 112. 113. 119. 121. 122. 123. 126. peut être 138.

(*m*) Je l'ai vû commencer à 96 heures *obſ.* 101. & à 108. heures *obſ.* 110.

(*n*) Dans le plus grand nombre des obſervations la derniere phaſe commence ſur la fin du cinquieme jour, à 114 heures dans l'*obſ.* 118. à 118. dans l'*obſ.* 120. à 119. dans l'*obſ.* 124. à 120. dans l'*obſ.* 126. On la retrouve dans toutes les *obſ.* poſtérieures, comme 129. 130. 131. 132. 133. 135. 136. 137. 140. 141. 143. 145. 146. 147. &c.

ventricules ſont ſéparés, & les oreillettes diſtinctes ; les deux grandes arteres ſortent de la baſe du cœur, le canal auriculaire eſt reçû entre les chairs du cœur, & les oreillettes ſont placées immédiatement ſur les cotés de cet organe.

§. VII.

Les Cauſes de ces revolutions.

La premiere de ces cauſes paroit être l'attraction mutuelle, qui eſt commune à tous les ſolides du corps animal : ils ſortent de l'état de gelée, & ils exercent la force, qui les rend plus courts, & qui rapproche leurs extrêmités mobiles. La celluloſité plus rafermie, attire les differentes parties du cœur & les rapproche les unes des autres. Le canal auriculaire paroit, par l'action de cette cauſe, ſe raccourcir, & ſe rapprocher du cœur, la chair de cet organe étant plus forte, que l'oreillette, dont la ſubſtance eſt fort mince.

Le tiſſu cellulaire, qui va du cœur à ce canal, attire peu à peu & ce canal, & l'oreillette, dont il part, vers la baſe du cœur, & au-dedans même de

cette

cette base, parce qu'il sort apparemment de ce tissu cellulaire, qui subsiste toujours, qui est caché entre les chairs du cœur, & qui termine l'orifice veineux. Le sang, qui prolonge le ventricule (o) par sa partie inférieure, & qui le rend conique, aide à tirer le canal auriculaire vers la pointe de cet organe, & à le faire descendre plus bas, que le contour extérieur de la base.

La même cause fait rentrer le detroit, le bulbe, & le bec même de l'aorte dans les chairs du cœur, & les retire plus bas, que le contour extérieur de la base, dont les chairs renferment à la fin le bulbe du cœur : alors les arteres, qui sortoient du bec de l'aorte, sortent, comme je l'ai exposé, de la base même du cœur.

La seconde cause de ce grand changement me paroit être due au poumon. Ce viscere est d'une petitesse extrême dans les premiers commencemens du fetus. De tout le sang, qui sort de l'oreillette droite, il ne passe qu'une très petite partie dans ce viscere ; la plus grande se fait jour à-travers le tronc ovale, & passe dans l'oreillette gauche, alors très ample, & plus grande à l'ap-

(o) n. IV.

parence extérieure, que la droite. Une autre partie vient dans le ventricule droit, inviſible à la vérité, mais formé pourtant dès la fin du ſecond jour. Car des deux filets, que j'ai vû dès lors ſe rendre dans l'aorte, ou des trois filets qu'a vûs MALPIGHI, il y en a toujours un pour le moins (*p*), qui appartient à l'artere pulmonaire, & par conſéquent au ventricule droit. Le reſte de ce ſang fait une portion inviſible, qui paſſe à travers le poumon. Mais ce viſcere ſe dévelope peu à peu, & je ſoupçonne, qu'il grandit à meſure, que la membrane ombilicale s'étend d'avantage, qu'elle devient moins extenſible, & que les plis des vaiſſeaux ſont plus dévelopés, & que, par conſequent, le ſang paſſe avec quelque difficulté dans les branches de l'aorte inférieure. Cette membrane occupe les trois quarts de l'œuf à 131 heures (*q*), & à 138. heures le poumon devient viſible (*r*), comme le reſte des viſceres le devient autour du ſixieme jour (*s*). Avec le poumon

(*p*) n. V.
(*q*) Sect. IV.
(*r*) p. 118.
(*s*) Sect. V. le foie dès 96 heures, l'eſtomac à 138.

mon se dévelope de même le ventricule droit (*t*), qui reçoit plus de sang à proportion, que le sang passe avec plus de difficulté dans l'aorte. L'oreillette droite trouve moins de resistance dans le poumon, que dans l'aorte inférieure, dont les branches sont terminées par la longueur invariable de l'œuf, & ne peuvent plus croitre qu'en largeur, au lieu que dans les commencemens cette membrane & ses vaisseaux s'étendoient en longueur. Elle se décharge, par les loix de dérivation, avec plus de facilité dans le ventricule droit, qui s'étend, & qui se range bientôt du coté droit du ventricule premier né (*u*), parce qu'une autre cause, devenue plus agissante vers le même tems, rend le cœur perpendiculaire. Par une suite de cette nouvelle situation, la pointe du cœur décrit un arc de cercle, qui la rend inférieure, d'antérieure qu'elle

138. les intestins à 120. les reins à 142. p. Les parties inférieures grandissent beaucoup avec le septieme jour Sect. V.

[*t*] Dans le courant du cinquieme jour n. IV.

(*u*) Dans le courant du même jour ibid.

étoit (*x*) : & le ventricule droit, qui avoit été inférieur, & que le bord aigu du cœur détermine, devient antérieur par le même mouvement. Tous ces changemens arrivent à la fois, vers la fin du sixieme jour. L'oreillette droite envoye toujours plus de sang au poumon (*y*), elle devient plus grande avec ce viscere, & sa proportion à l'oreillette gauche augmente de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle l'égale à la fin. En même tems l'artere pulmonaire augmente en sang, & en diametre.

Pour la situation perpendiculaire du cœur, il paroit qu'elle vient elle même de deux causes réünies. Les visceres du bas ventre, très petits avant cette période, grandissent & se mettent en équilibre ; l'estomac sur tout repousse la pointe du cœur, & la rejette à droite. Les tégumens de la poitrine, devenus plus solides & plus irritables, repoussent de leur coté la pointe du cœur, qui se portoit en avant, & qui étoit la plus éloignée des vertebres : en la repoussant vers les vertebres, ils lui font prendre une

(*x*) Ibid.

(*y*) Ses accroissemens sont rapides, on les voit dans la VII Section.

une place, que la nature a destinée pour elle, c'est l'intervalle des lobes du foie.

Je crois avoir donné les causes mécaniques des diverses phases du cœur, & avoir expliqué la raison, qui lui fait quitter peu à peu l'apparence d'un anneau, & celle d'un laq, pour lui faire prendre celle d'un cœur bien formé.

On comprend encore la cause, qui place les vaisseaux pulmonaires entre l'aorte & la veine cave. Ces vaisseaux ont toujours existé, le tronc de l'artere pulmonaire, continué dans l'aorte, est presque de la même ancienneté avec le cœur même (*z*). Mais les vaisseaux qui se distribuent dans le poumon même, & les veines, qui leur répondent, ne sont devenus visibles, qu'à l'époque de leur dilatation, assez considerable pour laisser passer la portion de sang nécessaire, sans laquelle ils sont invisibles (*a*).

LANCISI a eu recours à d'autres causes. Il s'est servi des fibres musculaires, qu'il a cru s'augmenter peu à peu, & forcer les parties du cœur à se

(*z*) Le cœur a paru à 48 heures, & le tronc à 51. n. V.

(*a*) A 192 heures *obs.* 169.

raprocher (*b*). Mais le cœur eſt épais, dès qu'il eſt viſible, il eſt irritable auſſi, & même dans un degré éminent, dès qu'il paroit (*c*). S'il eſt irritable, il eſt donc muſculeux (*d*).

J'ai aſſigné aux tégumens de la poitrine la part, qu'ils ont à tous ces changemens, & je ne vois pas, qu'ils en ayent beaucoup d'avantage. Dans le courant du cinquieme (*e*) & du ſixieme (*e**) jour, & dans l'époque par conſéquent des principales revolutions de cet organe, ces tégumens ſont membraneux encore, & ne paroiſſent pas avoir aſſez de force, pour contraindre les parties du cœur, tout autrement muſculeux, à rentrer les unes dans les autres (*f*).

(*b*) p. 85.
(*c*) *Obſ.* 37.
(*d*) *Memoir.* I. *ſur les part. irritables* p. 53.
(*e*) Voyez *obſ.* 120. heure 118. *obſ.* 122. heure 120.
(*e**) Ces tégumens étoient encore tendres & foibles à 144 heures *obſ.* 145. Des membranes recouvrent le cœur juſqu'à 168 heures *obſ.* 157. Les cotes ne paroiſſent qu'à 185 heures *obſ.* 163.
(*f*) Lancisi p. 85.

§. VIII.

§. VIII.

Le mouvement du Cœur.

JE n'ai pas vu de mouvement à cet organe avant la fin du second jour (*g*). MALPIGHI a des observations plus précoces. D'un autre coté HARVE'E a cru, que le sang étoit la cause irritante du mouvement du cœur, & qu'il falloit, que l'humeur vitale fut rouge, pour que le cœur se put mettre en mouvement (*h*), au lieu que j'ai vu le cœur battre, & s'élever alternativement & s'abaisser, dans le tems que tout étoit encore blanc (*i*) & dans le cœur, & dans le reste du corps du poulet.

J'ai vû aussi à 48 heures deux vésicules (k), qui battoient, & qui s'envoyoient

(*g*) *Obs.* 37.
(*h*) p. 51.
(*i*) *Obs.* 37. heure 48. *obs.* 79. heure 72.
(*k*) *Obs.* 40. dans l'état anulaire heure 45. & dans l'*obs.* 50. heure 52 & demi *obs.* 54. heure 51. *obs.* 62. heure 65. *obs.* 64. heure 67. *obs.* 69. heure 70. ALDROVANDE parle de deux points, dont il a vû le mouvement le quatrieme jour.

voyoient le sang déja coloré. Ces vésicules étoient le ventricule & le bulbe de l'aorte. Le ventricule fournit du sang à ce bulbe, & celui-ci le chasse avec beaucoup de rapidité dans l'aorte. De là nait la figure d'une flèche (*l*) rouge, plus large dans le ventricule & dans le bulbe, & plus étroite dans le détroit de l'aorte. Dans ces observations l'oreillette a pu être vuide, & avoir cessé de battre (*m*) avant le ventricule & le bulbe, ce qui n'est pas rare : ou bien cette oreillette a pu être couverte par quelqu'autre partie du fetus.

Après 50 heures (*n*) j'ai vû *trois* (*o*) *vésicules*, *qui battoient*, & dont on voit les pulsations pendant plusieurs jours consécutifs. Ces trois vésicules sont alors l'oreillette encore unique, le ventricule, unique de même, & le bulbe de l'aorte. Ces trois parties du cœur paroissent seules, parce qu'elles sont plus larges, & que leur onde de sang est plus considerable. Elles s'élevent & se contrac-

(*l*) *Obs.* 50, heure 52 & demi, *obs.* 54.
(*m*) Je n'ai pas observé de pouls à l'oreillette à 48 heures *obs.* 45. & dans l'*obs.* 50.
(*n*) *Obs.* 48.
(*o*) *Obs.* 51. 59. 63. 85. 104. 134.

contractent alternativement. ARISTOTE (*p*) a compris ces trois véſicules ſous le nom de *point de ſang, qu'il a vû ſautiller, & s'agiter comme un animal.* C'eſt de ce grand homme qu'ALDROVANDE (*q*) & HARVE'E (*r*) ont pris le nom de point ſautillant.

Je ne vois pas, comme on a pu trouver quatre véſicules, qui battoient. Ni le canal auriculaire, ni aucune autre partie du cœur, n'a aſſez de diametre pour être comparée avec les trois véſicules, dont je viens de parler.

J'ai conſideré bien des fois, & avec bien du plaiſir, le mouvement rapide de ces trois véſicules. Voici ce que j'ai vû conſtamment, & ſans aucun reſte d'incertitude.

L'oreillette bat toujours la premiere (*s*) des trois: dans ſa ſiſtole ſa pointe deſcend (*t*), elle raproche ſes bords (*u*),

(*p*) *Hiſtor. anim.* L. VI. c. 3.
(*q*) l. c. p. 217.
(*r*) p. 49.
(*s*) *Obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 63. 68. 70. 71. 72. 73. 78. 79. 83. 84. 85. 87. 88. 90. 92. 274. 94. 96. 97. 105. 107. 114. 117. 118. 120. 121. 275. VESLING p. 30.
(*t*) *Obſ.* 177. 252. 254. 258. 260.
(*u*) *Obſ.* 176. 177.

elle ne palit d'ailleurs preſque (x) jamais [y] tout à fait, & ne paroit pas ſe vuider entierement. J'ai vû dans l'oreillette gauche du poulet ces mêmes tremblottemens [z], & ces palpitations, que j'ai décrits dans les quadrupedes [a].

L'onde de ſang, qui ſort de l'oreillette, diſparoit, on ne la voit pas ſe continuer juſques dans le ventricule, à moins qu'on ne regarde le cœur obliquement d'en haut : alors on voit cette onde de ſang enfiler le canal auriculaire [b], placé, comme on en a averti, dans la face cachée du cœur : par ce canal cette onde ſe rend dans le ventricule par la face gauche du cœur.

La contraction du ventricule ſuccede [c] à celle de l'oreillette : il raproche ſes bords, & devient plus étroit [d], &

[x] *Obſ.* 63. 78. 81. 105. 111. 121. 127. &c.
[y] Elle ſe vuide entierement dans l'*obſ.* 68.
[z] *Obſ* 123. 125 135.
[a] *Memoires ſur les part. irrit. & ſenſibl.* II. p. 306.
(b) *Obſ.* 82. 86. 94. 96. 112. 119. &c.
(c) *Obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 63. 68. 70. 71. 73. 80. 82. 83. 87. 88. 90. 94. 96. 105. 107. 117. 118. 120. 127. 274. 275.
(d) *Obſ.* 111. 163. 175. 194. 236. 239. 251.

& plus court [e]: dans le poulet mur ſa pointe ſe recourbe en devant [f], ſans aucun ſecours de la part des arteres [g], ni des ſinus [h]. Le ventricule palit ſouvent tout à fait [i], & ſes chairs deviennent entierement blanches, c'eſt leur couleur naturelle à cette époque du fetus: d'autres fois il reſte un peu de ſang dans la cavité [k], & une teinture de rouge au ventricule. J'ai vû dans ces chairs les tremblemens [l], dont j'ai parlé dans les quadrupedes. Le cœur pouſſe viſiblement ſon ſang dans l'aorte [m].

A la contraction du ventricule ſuccede celle du bulbe de l'aorte [n], qui eſt

(e) *Obſ.* 69. 148. 163. 175. 239. 243. 252. 255. 266.
(f) *Obſ.* 163. 166. 236. 254. 258.
(g) *Obſ.* 251. 267. 268.
(h) *Obſ.* 251. 267. 268.
(i) *Obſ.* 56. heure 59. *obſ.* 59. heure 61. *obſ.* 63. 68. 71. 74. 78. 79. 81. 82. 83. 85. 105. 119. 121. 127. 132. 138. 148.
(k) *Obſ.* 68. 94. 105. 111. 114. 115. 116. 118.
(l) *Obſ.* 125. 282.
(m) *Obſ.* 69. 70. 71. 73. 74. 79. 82. 89. 96. 111. 112. 114. 116. 117. 121.
(n) *Obſ.* 51. heure 54. *obſ.* 59. heure 61. *obſ.* 61. heure 65. *obſ.* 63. 68. 71. 76. 80. 83. 85. 88. 90. 92. 94. 96. 105. 107. 116. 117. 118. 120. 274. 275.

eſt auſſi vive [o] & auſſi parfaite, que celle du ventricule : il palit tout à fait, & ſe vuide par conſequent entierement, dans le plus grand nombre des obſervations [p]. Car il y en a, où il ne s'eſt pas vuidé [q].

Les battemens ſe terminent au commencement [r] des trois branches, qui forment l'aorte dorſale par leur réünion. Je n'ai jamais [s] vû de pulſation à cette artere [t], ni à aucune autre artere du fetus : mais j'en ai vû aux arteres ombilicales (u).

Les battemens du cœur ſe font avec une rapidité extrême, & que l'œil a peine à ſuivre. Mais les intervalles de ces battemens deviennent plus longs, & on les compte avec facilité, à meſure que l'animal

(o) *Obſ.* 88. &c.
(p) *Obſ.* 56. heure 59. *obſ.* 69. heure 69. *obſ.* 63. 68. 71. 72. 78. 79. 81. 83. 88. 94. 114. 115. 120. 127.
(q) *Obſ.* 80. heure 72.
(r) *Obſ.* 72. 76. 84. 94. 103. J'ai vû une ſeule fois le pouls dans la branche ſupérieure *obſ.* 121.
(s) *Obſ.* 92. 96.
(t) Comme Langley a cru l'avoir vû p. 142.
(u) Sect. IV.

mal s'afoiblit : ils se reduisent à quinze, à dix (*x*), à cinq (*y*), à quatre (*z*), à deux (*a*), & à la fin à un seul pouls (*b*) par minute, & le cœur reprend alors son mouvement de loin à loin, après un long repos. Pour la viteſſe de la contraction même, elle ne diminue guere, & la ſiſtole ſe fait toujours dans un tems extrêmement court (*c*). Non ſeulement le cœur bat, ſans qu'aucun autre muſcle ait conſervé la faculté (*d*) de ſe mouvoir, mais je l'ai vû en conſerver, après que l'œuf, tiré de deſſous une mere morte, eſt reſté pluſieurs heures dans de l'eau froide (*e*).

Des parties du cœur dans le fetus encore tendre, c'eſt l'oreillette, qui perd la premiere ſon mouvement (*f*) : le ventricule le conſerve plus longtems (*g*), &

(*x*) *Obſ.* 61. heure 65. *obſ.* 114. heure 114.
(*y*) *Obſ.* 68.
(*z*) *Obſ.* 54. 68.
(*a*) *Obſ.* 68.
[*b*] *Obſ.* 68. 274.
[*c*] *Obſ.* 68.
[*d*] *Obſ.* 268. 269. Il ſurvit aux inteſtins *obſ.* 270.
[*e*] *Obſ.* 226. heure 336.
[*f*] *Obſ.* 45. heure 48. *obſ.* 59. heure 61. *obſ.* 61. heure 65. *obſ* 74. 79. 96. 115. 132.
[*g*] *Obſ.* 45. 59. &c.

& quelquefois même le bulbe de l'aorte (*b*). Il eſt rare, que l'oreillette reſte en mouvement après le ventricule (*i*) : il eſt rare auſſi, que le bulbe de l'aorte ait cet avantange (*k*).

Dans le poulet éclos les choſes ſe rapportent bien mieux à l'analogie des quadrupedes. Alors c'eſt le ventricule gauche (*l*), dont les battemens finiſſent les premiers : c'eſt enſuite le ventricule droit (*m*) ; puis l'oreillette gauche (*n*), & l'oreillette droite avec la veine cave conſervent leur mouvement, pendant que le reſte du cœur n'en fait plus. On voit alors le ſang parcourir ſucceſſivement les differens points de l'oreillette droite (*o*).

Quand le cœur a ceſſé de battre, ſon mouvement eſt rappellé quelquefois ſans une raiſon apparente (*p*), ou par l'action

[*b*] *Obſ.* 69.
[*i*] *Obſ.* 68. 71. & ſurtout 111.
[k] *Obſ.* 120.
[*l*] *Obſ.* 268.
[*m*] Ibid.
[*n*] Ibid.
[*o*] Ibid.
[*p*] *Obſ.* 84.

tion de l'air (*q*), ou par quelque portion de sang, augmentée jusqu'à un certain point capable d'ébranler les fibres mouvantes de cet organe. Dans d'autres cas le mouvement revient au cœur, par l'action évidente d'une irritation (*r*), du soufle (*s*), qu'on y fait entrer, ou de la chaleur. L'eau chaude ranime aisément, & surement, les restes de vie cachés dans le cœur, lorsqu'il a perdu entierement le mouvement, & elle le précipite, lorsqu'il est ralenti (*t*). J'ai vû le cœur battre 30 (*u*) & 60 (*x*) minutes dans de l'eau tiede, & sans chaleur même [*y*]. Pour l'eau extrêmement chaude, elle cause des pulsations

[*q*] Comme cela paroit suivre des expp. de Mr. CALDANI dans l'épitre, qui m'e adressée.

[*r*] *Obs.* 141. 156. 165. 167. 262.

[*s*] *Obs.* 268.

[*t*] *Obs.* 40. heure 48. *obs.* 62. 63. 67. 72. 77. 97. 98. 132. 174. &c. La chaleur de la main ranime le mouvement du cœur le huitieme jour STENON p. 87. le dixieme p. 89. & le onzieme p. 90. comparez les *obs.* de LANGLEY p. 148. 175. & de MAITREJEAN p. 140. 146. &c.

[*u*] *Obs.* 121. 149.

[*x*] *Obs.* 70. 98. 141.

[*y*] *Obs.* 96. 97.

tions extrêmement rapides [z], pendant un tems fort court, mais elles [a] ceſſent plus vite, que lorſqu'on laiſſe la nature à elle même. A 210. heures [b] j'ai vû le cœur moins irritable avoir peine à ſe ranimer, par l'action de l'eau preſque bouillante.

Si les irritations accelerent l'action du cœur, la diminution du ſang veineux la retarde & l'affoiblit. Souvent il m'eſt arrivé malgré moi, que la bleſſure de quelque branche un peu groſſe de la membrane ombilicale a cauſé une hémorrhagie [c], elle a toujours été funeſte au fetus peu de tems après, ce qui convient fort bien avec mes obſervations ſur les cauſes du mouvement du cœur [d].

Les choſes changent néceſſairement, lorſque les parties du cœur ſe ſont raprochées, que les deux oreillettes ſont ſéparées, & que le bulbe de l'aorte a diſparu : il n'y a alors que deux paires de

[z] *Obſ.* 125. 132.
[a] *Obſ.* 132.
[b] *Obſ.* 175. Le 12 jour Langley eut de la peine à ranimer le cœur p. 148.
[c] *Obſ.* 92. 118. 120. 185.
[d] *Elem. Phyſiolog.* L. IV. *Sect.* V.

de cavités au cœur, qui font leurs mouvemens dans deux instans : les deux ventricules font l'une de ces paires, & les deux oreillettes l'autre : car je ne me souviens pas d'avoir vû l'aorte battre, après qu'elle a pris naissance de la base du cœur [*e*]. Dans cet état les deux ventricules se rapprochent [*f*] dans la sistole, le ventricule droit fait plus de chemin, & le gauche en fait moins [*g*]. Les chairs de ces ventricules ne palissent plus [*h*] dans la contraction. Les deux ventricules chassent leur sang dans le même instant [*i*].

Les oreillettes précedent [*k*] toujours les ventricules dans leurs mouvemens : elles battent ensemble, & après leur sistole, la contraction des deux ventricules suit aussi dans le même instant [*l*].

Il n'y auroit pas de candeur à dissimuler

[*e*] Après 154 heures l'aorte ne bat plus *obs.* 156.
[*f*] *Obs.* 186. 252. 254. 263. 266. 267.
[*g*] *Obs.* 186. 259. 269.
[*h*] *Obs.* 255. 267. 268. 269.
[*i*] *Obs.* 267.
[*k*] *Obs.* 116. heure 117. *obs.* 121. heure 120. *obs.* 155. heure 268. *obs.* 156. 186. 189. 255. 268. HARVEI p. 58.
[*l*] *Obs.* 116. 124. 155. 156. 186. 189. 255.

muler ici un phénomene, que j'ai vû dans les poulets les plus proches de leur maturité [*m*], ou éclos même quelque tems auparavant, & que Lancisi a vû avant moi. Les oreillettes paroiſſent ſans contredit ſe contracter dans le même inſtant, que les ventricules ſe contractent de leur coté. Mais il ne ſeroit pas équitable d'oppoſer les inégalités d'un animal, qui ſe meurt, aux phénomenes reguliers d'un animal plus vigoureux : & j'ai remarqué d'ailleurs, lorſque l'oreillette & le ventricule ſe contractent en même tems, que ni les unes ni les autres ne ſe vuident (*n*), & que par conſequent la cauſe irritante ne paſſe pas des oreillettes dans les ventricules.

Le rebrouſſement du ſang & l'oſcillation, ſe voyent aſſez communement dans le poulet. J'ai vû le ſang revenir du bulbe de l'aorte dans le ventricule (*o*), & retourner alternativement du ventricule dans le bulbe (*p*).

J'ai vû le ventricule en ſe contractant faire

[*m*] *Obſ.* 239. 255. 263. 267. 268. 269.
[*n*] *Obſ.* 268. 269.
[*o*] *Obſ.* 61. heure 65. *obſ.* 69. 72. 93. 97. 120. 274.
[*p*] *Obſ.* 61. 72. 97.

faire rebrouſſer ſon ſang dans l'oreillette (*q*), qui le rendoit alternativement au ventricule. J'ai vû auſſi le ſang rebrouſſer de l'oreillette dans la veine cave (*r*), & y faire une ligne entiere de chemin en arriere (*s*): je l'ai vû retourner dans la jugulaire même.

La veine cave du fetus ne bat pas dans ſes premiers jours, mais je l'ai vû ſe contracter dans le poulet éclos (*t*), & pouſſer ſon ſang en haut vers l'oreillette. Cette force muſculaire s'obſerve dans la veine cave juſqu'au foie. La veine cave ceſſe de battre avant l'oreillette droite, qui ſe meut la derniere des parties de l'animal éclos, à l'entrée de la veine cave inférieure [*u*]. Avant que cette oreillette perde le mouvement, celle du coté gauche a perdu le ſien [*x*], & avant elle le ventricule droit [*y*]. Le ventricule gauche eſt le premier qui tombe dans l'inaction [*z*].

SEC-

[*q*] *Obſ.* 61. 274.
[*r*] *Obſ.* 68. 90. 114. 274.
[*s*] *Obſ.* 114.
[*t*] *Obſ.* 255. 268. 269. 270.
[*u*] *Obſ.* 269.
[*x*] Ibid. & 268.
[*y*] Ibid.
[*z*] Ibid.

SECTION VII.

Les Poumons.

JE donnerai une page à ces viſceres, parceque leur hiſtoire tient à celle du cœur, & que j'y ai vû quelques phénomenes peu obſervés encore. La premiere heure, à laquelle j'appercûs le poumon, fut 138. [*a*]; & je le revis à 144. [*b*]: il n'étoit pas aſſez petit, pour avoir été inviſible auparavant, uniquement à cauſe du peu de volume, qu'il auroit eu: c'étoit ſa tranſparence, qui le cachoit, car il avoit près d'une ligne de longueur: mais il étoit muqueux, & cendré diaphrane, aſſez ſemblable à de certains champignons gélatineux. Le vinaigre lui donne de la blancheur & de la conſiſtence. Sa figure étoit cylindrique [*c*] & il étoit moins large, qu'il ne l'eſt dans la ſuite: attaché

[*a*] *Obſ.* 133. L'apparence du poumon n'étoit pas bien averée alors.

(*b*) *Obſ* 144. 145. 146. & à 168. heures *obſ.* 157. & enſuite dans les *obſ.* 163. 164. 165. 166. 168. 274. &c.

(*c*) *Obſ.* 147. heure 149.

ché dailleurs au dos, des deux cotés du cœur, mais beaucoup plus en arriere.

Mais si les poumons paroiſſent tard, ils reparent leur lenteur par la viteſſe, avec laquelle ils croiſſent dans la ſuite. Ils n'avoient pas tout à fait une ligne à 144 heures [*d*]: au bout de ſept jours il ont eu onze centiemes [*e*] de longueur: après huit jours ils ſont allés à 10 & à 13 [*f*] au neuvieme à 11 & à 13 [*g*]: à dix à 13 & à 19 [*h*]: à onze à 19. [*i*]: à douze à 27 [*k*]: à treize à 27 & 28 [*l*]: à quatorze à 31 & à 34 [*m*]: à quinze à 26 & à 30 [*n*]: à ſeize à 35 [*o*] à dix-ſept à 40 [*p*]: à dix-huit à

(*d*) *Obſ.* 144.
[*e*] *Obſ.* 258. Dans une autre *obſ.* je ne pus pas meſurer ce viſcere *obſ.* 159.
[*f*] *Obſ.* 172. & 171.
[*g*] *Obſ.* 182. & 181.
[*h*] *Obſ* 191. & 193.
[*i*] *Obſ.* 201.
[*k*] *Obſ.* 216. & 215. Les poumons étoient plus grands que le cœur à 309 heures *obſ.* 213.
[*l*] *Obſ.* 228. & 224.
[*m*] *Obſ.* 235. & 234.
[*n*] *Obſ.* 241.
[*o*] *Obſ.* 246.
[*p*] *Obſ.* 250. Ce poulet étoit de la plus grande taille.

à 43 [*q*], ce qui fait un accroiſſement depuis le ſixieme jour, qui va de 1000 à 79507. La maſſe du poumon eſt donc devenue en 12 jours 80 fois plus grande, qu'elle n'étoit. Après ce terme ils n'ont plus grandi, auſſi peu que le poulet lui-même. A dix-neuf jours je leur ai trouvé 38 [*r*] centiemes, à vingt 41 & 42 [*s*], à vingt & un 39 [*t*].

A meſure qu'ils grandiſſent, ils prennent de la couleur, qui ſe raproche toujours d'avantage d'un rouge de ſang, mais ils ne prennent jamais leur rougeur vive, preſque voiſine de la couleur de roſe, à moins que l'animal n'ait reſpiré, ſoit qu'il ait rempli d'air ſes poumons dans l'œuf [*u*] même, ou qu'il ſoit éclos [*x*]: car je l'ai vû reſpirer & piauler dans la coque. Vers la fin de l'in-

[*q*] *Obſ.* 253.
[*r*] *Obſ.* 256. 257.
[*s*] *Obſ.* 261. dans un aſſez petit animal.
[*t*] *Obſ.* 231. heure 355. *obſ.* 233. heure 360. *obſ.* 243. heure 405. *obſ.* 249. 250. 256. 259. 261. heure 504.
[*u*] *Obſ.* 255. heure 475. *obſ.* 256. heure 480 *obſ.* 260. heure 501.
[*x*] Après 24 heures *obſ.* 264. après quatre jours *obſ.* 265. après ſept jours *obſ.* 268. après quinze jours *obſ.* 270.

l'incubation les poumons s'attachent aux parois de la poitrine (*y*), & le tissu cellulaire, qui leur sert de cole, devient plus visible vers le seizieme jour (*z*).

Les poumons du fetus vont au fonds de l'eau (*a*), quand même le petit animal a ouvert le bec, & qu'il le referme, comme s'il respiroit. Il est même retombé au fonds, après avoir nagé, dans un poulet (*b*), qui avoit piaulé; phénomene paradoxe, qui m'a surpris. Il nage constamment dans le poulet éclos (*c*): il a nagé même dans des poulets, qui avoient piaulé dans l'œuf (*d*); ce qui paroit plus assorti à la théorie.

Les observations, que je viens de rap-

F

(*y*) Une espece de glu parut le dixieme jour *obs.* 186. Les poumons s'attachoient à la pleure *obs.* 220. heure 333. *obs.* 233. heure 360.

(*z*) *Obs.* 238. heure 384. *obs.* 252. 255. 270.

(*a*) *Obs.* 237. heure 379. *obs.* 243. 244. 247. 248. 249. 259.

(*b*) *Obs.* 252. heure 451.

[*c*] *Obs.* 263. 264. &c.

[*d*] *Obs.* 255. heure 475. *obs.* 256. heure 480. *obs.* 260. heure 501.

rapporter, montrent une difference assez considerable entre les oiseaux & les quadrupedes, par rapport à la respiration. Ceux-ci ne sauroient respirer, que leur poumon ne passe de l'état de densité, qu'il a dans le fetus, à la rareté, qui le fait nager. Dans les oiseaux, ce changement paroit être moins promt: puisque le poumon d'un poulet, qui avoit crié effectivement, n'est pas resté sur l'eau. La raison de cette difference est peut être dans les trous, qui laissent passer l'air du poumon dans les cavités membraneuses du bas ventre : la facilité, qu'a l'air de s'échaper, & qu'il n'a pas dans les quadrupedes, l'empêche peut être d'étendre les petites véficules du poumon des oiseaux, avec la même force, & la même promtitude, avec laquelle il les étend dans les animaux à quatre pieds.

Une autre réflexion nait de l'attache immobile du poumon, lié par une cellulosité à la pleure, percé par les cotes, & absolument incapable (*d**) de s'éloigner de la pleure, ou de s'en raprocher. L'analogie nous conduit à en con-

[*d**] *Obs.* 282.

conclure, que la mobilité du poumon ne sauroit être essentielle à la respiration, & qu'un espace rempli d'air, entre la pleure & le poumon, n'est point requis pour le mécanisme de la fonction, que je viens de nommer.

SECTION VIII.

Le Foie & la Bile.

JE n'ai que peu de chose à remarquer sur ces parties du poulet. Le foie commence à se faire appercevoir à la fin du quatrieme jour (*e*): il est alors, comme le poumon, à demi transparent (*f*), muqueux & à demi coagulé. Vers la fin du cinquieme jour (*g*), ce viscere devient rouge (*h*) pale, ses vaisseaux étant abreuvés de sang à cette

[*e*] *Obs.* 102. VESLING p. 27. HARVÉE ne place son apparition, qu'au sixieme jour p. 62. & LANGLEY au septieme p. 175.

[*f*] Il n'a pas été plus formé à 162 heures *obs.* 152.

[*g*] Il ne paroit pas trop bien encore dans le courant de ce jour, heure 114. *obs.* 114. heure 117. *obs.* 116.

h] Heure 117. *obs.* 114, heure 120. *obs.* 123. 125. 126. 159. 275.

te époque : il s'y mèle une teinture de jaune, naturelle au foie. A la fin du ſixieme jour le foie eſt formé : il embraſſe de ſes lobes l'eſtomac (*i*), & il donne place au cœur (*k*). Après huit jours le jaune (*l*) commence à ſe mêler d'avantage à la rougeur, & cette couleur domine de plus en plus (*m*); le foie eſt d'un jaune parfait, & fort vif, le dixneuvieme jour (*n*). Je l'ai vû avoir une teinture de verd le ſeizieme (*o*).

Les vaiſſeaux du foie ſont fort rouges & fort apparens le neuvieme jour (*p*) : c'eſt apparemment ſur cette apparence, qu'HARVE'E a regardé ce viſcere (*q*), com-

[*i*] *Obſ.* 143. 144. 149. 159.
[k] *Obſ.* 143. & à 168. heures *obſ.* 158. à 192. heures *obſ.* 171.
[*l*] *Obſ.* 172.
[*m*] *Obſ.* 181. heure 216. *obſ.* 185. heure 234. *obſ.* 195. heure 261. *obſ.* 278. heure 288. *obſ.* 203. heure 285. *obſ.* 246. heure 408. *obſ.* 279. heure 336. *obſ.* 280. heure 384. *obſ.* 281. heure 456. *obſ.* 282. heure 528.
[*n*] *Obſ.* 253. heure 462. *obſ.* 255. heure 475. *obſ.* 256. heure 480.
[*o*] *Obſ.* 240.
[*p*] *Obſ.* 182.
[*q*] p. 63.

comme un parenchyme, qui se formoit autour des vaisseaux.

Je n'ai apperçû la vésicule, que le huitieme jour (*r*) : elle reste blanche quelque tems (*s*), & la bile n'a point alors d'amertume (*t*). Le verd commence pourtant quelquefois dès le dixieme (*t**) & le onzieme jour (*u*) ; il devient tous les jours plus foncé, & plus colorant. La vésicule paroit bleue (*x*) dans le poulet, qui est pret d'éclore. Après cette époque, elle devient plus fluide & d'un verd plus gai (*y*).

L'amertume de la bile n'a commencé dans mes observations, que le qua-

[*r*] *Obs.* 167. heure 192. *obs.* 181. 182. heure 216. Elle étoit fort petite à 264. heures *obs.* 201. & à 360. heures *obs.* 235.

[*s*] *Obs.* 191. heure 240. *obs.* 194. heure 246. *obs.* 198. heure 261. *obs.* 208. heure 288. *obs.* 226. heure 336.

[*t*] *Obs.* 208. heure 288. *obs.* 216. heure 312.

[*t**] *Obs.* 227.

[*u*] *Obs.* 186. heure 236. *obs.* 190. & 193. heure 240. *obs.* 200. 201. & 202. heure 264. *obs.* 202. heure 270. *obs.* 203. 204. heure 285. &c.

[*x*] *Obs.* 255. heure 475. *obs.* 258.

[*y*] *Obs.* 267. 268. 269. 270.

torzieme jour (z): elle devient tous les jours plus forte (a), & l'eſt beaucoup le dixſeptieme jour (b), & les ſuivans (c).

Il ne paroit preſque plus néceſſaire d'inferer de ces obſervations, que le foie paroit beaucoup plus tard, que le cœur, & qu'il eſt encore muqueux & tranſparent, quand le cœur bat avec le plus de vigueur. On conclud de là, & avec raiſon, que la couleur du ſang ne dépend pas du foie, & que ce viſcere n'eſt pas d'une utilité auſſi immédiate pour la conſervation de la vie.

[z] *Obſ.* 221. 228. heure 336. *obſ.* 232. heure 359. *obſ.* 233. heure 360. &c.
[a] *Obſ.* 231. heure 355.
[b] *Obſ.* 243. heure 405. *obſ.* 246. heure 405.
[c] *Obſ.* 259. heure 500.

SEC-

SECTION IX.

L'eſtomac & les inteſtins.

LA premiere ébauche de l'eſtomac a été viſible à 138 heures (*d*) : il eſt blanc alors & tendre, & aſſez reſſemblant à celui de l'homme ; mais les deux orifices ſont plus proches l'un de l'autre (*e*). Depuis le dixieme jour (*f*) il devient plus épais : ſa nature muſculeuſe ſe déclare le onzieme (*g*), & on y découvre alors de véritables fibres tendineuſes & luiſantes, qui paroiſſent ſur ſa ſurface (*h*). L'exemple en eſt aſſez rare, puiſque l'eſtomac n'eſt attaché à aucun os, & qu'aucun autre muſcle ne le touche immédiatement. L'irritabilité de ce viſcere n'a paru, ni

[*d*] *Obſ.* 133. & à 142 heures *obſ.* 140. à 144 heures *obſ.* 143. 144. 145. 146.
[*e*] *Obſ.* 171. heure 192.
[*f*] *Obſ.* 196.
[*g*] *Obſ.* 200. & à 309 heures *obſ.* 212. à 316 heures *obſ.* 218. à 409 heures *obſ.* 244. &c.
[*h*] *Obſ.* Après que le poulet eſt éclos, *obſ.* 266. 267. 268. 270.

le 14 (*i*) ni le 17 (*k*) jour ; mais je l'ai trouvé conſiderable (*l*) dans un poulet éclos le jour d'auparavant.

Je n'ai vû que de la mucoſité (*m*) dans l'eſtomac, pendant les premiers jours. A 236 heures je commençai (*n*) à trouver un caillé blanc dans l'eſtomac, preſque toujours mélé de bile. Le jabot contient alors une matiere aſſez ſemblable (*o*), mais plus fluide, & qui conſerve ſa blancheur (*p*) plus long tems, que celle du geſier. L'eſprit de vin rectifié coagule (*q*) cette matiere, comme il coagule le blanc d'œuf.

[*i*] *Obſ.* 230. heure 342.
[k] *Obſ.* 247. heure 414.
[*l*] *Obſ.* 262.
[*m*] *Obſ* 210. 278. heure 288. *obſ.* 225. heure 336. *obſ.* 240. heure 360.
[*n*] *Obſ.* 186. heure 236. puis *obſ* 193. heure 240. *obſ.* 195. heure 261. *obſ.* 200. heure 264. *obſ.* 208. heure 288. *obſ.* 215. heure 312 ; & dans la ſuite preſque à tous les jours *obſ.* 232. 233. 234. 236. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 250. 253. 256. 279. 280. 281. &c.
(*o*) *Obſ.* 228. heure 336. *obſ.* 236. 239. 241. 243. 244. 247. 251. 280. 281.
(*p*) *Obſ.* 261. heure 504.
(*q*) *Obſ.* 233.

d'œuf. J'ai trouvé de la même matiere dans l'œsophage (*r*).

Contre le tems, que le poulet doit éclore, le caillé devient plus grossier & plus cendré, & comme du son (*s*).

La grande ressemblance (*t*) qu'il y a entre le blanc d'œuf coagulé par la chaleur, & entre le caillé du gesier du poulet; le sejour que cette matiere fait dans l'œsophage, le jabot, & le gesier, dans le tems qu'on ne trouve rien de semblable dans aucune autre partie de l'animal; l'habitude mille fois observée, que le poulet a d'ouvrir le bec dans l'amnios, dans laquelle il ne peut chercher, que de la nourriture; l'exemple parallele des poissons, qui savent fort bien avaler sous les eaux: celui de l'homme qui se noye, & qui remplit presque toujours son estomac (*u*) de l'eau qu'il avale; la diminution continuelle du blanc, dont la proportion devient tous les jours plus petite, & qui disparoit avant que le fetus quitte l'œuf,

(*r*) *Obs.* 236.
(*s*) *Obs.* 255. heure 475 *obs.* 257. heure 480. *obs.* 261. heure 504.
(*t*) *Obs.* 16. 43.
(*u*) *Obs. patholog.* n. LXII.

ſont autant de raiſons, qui concourent à prouver, que la liqueur de l'amnios eſt, pour le fetus, une véritable nourriture, qu'il l'avale, & qu'elle eſt reparée par le blanc d'œuf, qui rentre dans l'amnios, à la place de l'eau qui s'y perd.

J'ai vû le rectum avant le reſte des inteſtins : c'étoit à la fin du cinquieme jour (*x*) ; encore ne le vis je pas bien diſtinctement. Il paroit, dans ces commencemens, ſous la figure d'un trident, parce qu'on découvre dès lors, les deux cœcums (*y*), qui s'uniſſent au commencement du rectum. Cet inteſtin ſe dilate de plus en plus, vers le tems que le poulet doit ſortir de l'œuf : il forme alors un reſervoir fort ample, qu'on appelle cloaque (*z*), & il eſt marqué d'une couronne de vaiſſeaux rouges, qui parcourent ſa longueur (*a*).

Les premiers contours des inteſtins gre-

(*x*) *Obſ.* 125 & enſuite heure 138. *obſ.* 133. heure 142. *obſ.* 140. heure 144. *obſ.* 144. 149.

(*y*) Heure 144. *obſ.* 146. 147. heure 168. *obſ.* 159. heure 216. *obſ.* 181.

(*z*) *Obſ.* 249. heure 475. *obſ.* 253. heure 456. *obſ.* 262. 266.

(*a*) *Obſ.* 245. heure 408 &c.

greles, que j'ai vûs, ont paru à la fin du septieme jour (*b*).

La nature irritable des intestins du poulet ne leur vient que fort tard : il n'en parut aucune marque le onzieme jour (*c*), le douzieme (*d*), le quinzieme (*e*), le seizieme (*f*), le dixseptieme (*g*), & au commencement (*h*), & à la fin du dixneuvieme (*h**). Dans d'autres sujets je vis ces intestins sensibles aux irritations, depuis le seizieme jour (*i*) : ils le furent constamment depuis le vingtieme. Ils se contractent lentement (k) : dans l'endroit pincé, l'œil a peine à saisir la

(*b*) *Obs.* 158.
(*c*) Heure 246. *obs.* 194.
(*d*) Heure 270. *obs.* 202.
(*e*) Heure 342. *obs.* 230.
(*f*) *Obs.* 236. heure 366.
(*g*) *Obs.* 246. heure 408.
(*h*) *Obs.* 251. heure 458.
(*h**) Voyez l'*obs.* 281. pour 456 heures.
(*i*) *Obs.* 239. heure 384. & dans les *obs.* suivantes. *obs.* 257. heure 480. *obs.* 258. heure 484. *obs.* 259. heure 500. *obs.* 262. heure 504. *obs.* 254 du premier jour, *obs.* 255. du quatrieme, *obs.* 266. du septieme, *obs.* 268. du vingtieme.
(*k*) *Obs.* 268. 269.

marche de leurs fibres, mais elle ne laisse pas de se faire ; & une contraction dans l'endroit irrité en est l'effet : une seconde contraction dans le voisinage, avec un gonflement entre deux, paroit souvent en même tems. J'ai coupé les intestins en travers : ils se sont renversés ; les levres de la blessure se sont recoquillées, & la tunique veloutée s'est portée en dehors, comme dans les quadrupedes (*l*). Pour le mouvement péristaltique, sans vouloir l'oter aux oiseaux, je dois avouer, que je ne l'ai jamais bien vû (*m*).

Les intestins ne contiennent que des glaires au commencement, & même pendant la plus grande partie de la couvée (*n*). La bile commence à s'y meler le dixieme jour (*o*), & des grumeaux, d'un très beau verd, y paroissent, peu de tems avant que le poulet quitte l'œuf. Le jaune ne s'y fait voir que le

(*l*) *Memoir. sur les part. sens. & irrit.* sect. 16. *obs.* 406. &c.

(*m*) *Obs.* 261. 268. 269. Je le trouve marqué *obs.* 264. mais c'est un mouvement né de l'irritation.

(*n*) *Obs.* 216. heure 312. *obs.* 278. heure 288. *obs.* 246. heure 408. *obs.* 253. heure 456. *obs.* 256. 258. 259. 262.

(*o*) *Obs.* 190. 199. 200. 208.

le vintieme jour (*p*): il y en a eu alors dans l'eſtomac même; & la matiere blanche, ſemblable à de la chaux (*q*), ne nait, qu'après que le poulet eſt éclos.

Le conduit du jaune (*r*) eſt plus étroit, que l'inteſtin : on enfle la cavité de cette liqueur en ſouflant les inteſtins (*s*). Il n'eſt pas douteux, que les membranes de l'inteſtin ne ſe continuent par ce conduit, avec les deux membranes du jaune.

SECTION X.

L'allantoide.

JE n'ai pas une ſuite complette d'obſervations à offrir ſur cette membrane: je l'ai abandonnée les derniers jours de l'incubation, pour m'attacher à la ſtructure du jaune. Ce que j'en ai vû, ſuffira pourtant pour en conſtater l'exiſtence. Il eſt ſurprenant, qu'une partie du

(*p*) *Obſ.* 255. 266.
(*q*) *Obſ.* 266.
(*r*) *Obſ.* 200. 205. 215. 220. 224. &c.
(*s*) *Obſ.* 257.

du corps animal: commune aux quadrupedes, qui ont une veſſie, & aux oiſeaux mêmes, qui n'en ont pas, ſe trouve manquer à l'homme ſeul.

L'allantoide paroit de bonne heure, & dès la fin du troiſieme jour (*t*): c'eſt alors une bourſe membraneuſe, d'une belle ſtructure, fort vaſculeuſe (*u*), dont le pédoncule (*x*) étroit pend hors du corps de l'animal, à la ſortie des vaiſſeaux ombilicaux. Ses accroiſſemens ſont rapides: elle eſt longue de 31 centiemes à 102 heures (*y*), le fetus ne paſſant pas 70 des mêmes parties. Je n'en ai pas fixé la meſure à 131 (*z*), à 144 (*a*), à 204 (*b*), & à 288 heures (*c*); mais je l'ai trouvée fort grande à toutes ces époques. Elle étoit de 98 centiemes à la fin du ſep-

(*t*) Heure 72. *obſ.* 78. 79. heure 83. *obſ.* 85. heure 91 *obſ.* 90. *obſ.* 92. &c. STENON la place au quatrieme jour p. 84.
[*u*] *Obſ* 102. 103. 110. 111. 118. 125. 131. 144.
(*x*) *Obſ.* 110. heure 108. &c.
(*y*) *Obſ.* 110.
(*z*) *Obſ.* 130.
(*a*) *Obſ.* 144. 147.
(*b*) *Obſ.* 201.
(*c*) *Obſ.* 210.

ſeptieme jour (*d*), le fetus étant de 104. A la fin du huitieme jour, elle en avoit 96 (*e*), le neuvieme 97 & 150 (*f*); le dixieme 91 (*f**) le douzieme 260 (*g*), le quinzieme 262 $\frac{1}{4}$ (*h*). Elle occupe l'œuf tout entier les derniers jours de l'incubation ſuivant MALPIGHI (*i*). Dans mes dernieres obſervations, j'ai trouvé effectivement, à 288 heures (*i**), à 336 (*i* 2), à 384 (*i* 3), à 456 (*i* 4), à 480 (*i* 5), à 504 (*i* 6), une membrane fine ſous l'ombilicale : elle couvroit le jaune, & s'attachoit à l'envelope du blanc (*i* 7). Cette membrane, par ſa place, ne pouvoit être que l'al-

(*d*) *Obſ.* 158.
(*e*) *Obſ.* 172.
(*f*) *Obſ.* 181. 182.
(*f**) *Obſ.* 277.
(*g*) *Obſ.* 209.
(*h*) *Obſ.* 235.
(*i*) *Append.* p. 10.
(*i**) *Obſ.* 278.
(*i* 2) *Obſ.* 279.
(*i* 3) *Obſ.* 280.
(*i* 4) *Obſ.* 281.
(*i* 5) *Obſ.* 257.
(*i* 6) *Obſ.* 261.
(*i* 7) *Obſ.* 278. 279. 280.

l'allantoide. Les excremens blancs étoient entr'elle, & entre l'ombilicale. Je n'y remarquai plus de liqueur dans cette époque.

La liqueur, qu'elle contient, eſt tranſparente & fluide au commencement: elle devient muqueuſe les derniers jours (*k*).

Sa grandeur eſt conſiderable, pendant que l'eſtomac (*l*) n'eſt pas viſible encore (*m*): elle eſt infiniment plus grande que ce viſcere, lorſqu'il tombe ſous la vue (*n*), & toujours beaucoup plus fine & plus délicate. Le ſouffle la fait bientôt crever, quelque précaution que l'on prenne (*o*).

Le pédoncule, qu'elle a, devient l'ouraque: il eſt accompagné des arteres ombilicales (*o**) & ſur tout de celle du coté gauche, qui eſt la plus grande: il n'eſt pas difficile de le continuer

(*k*) *Obſ.* 224.
(*l*) MALPIGHI l'a priſe pour l'eſtomac p. 7.
(*m*) Il ne paroit qu'à 138 heures *obſ.* 133.
(*n*) *Obſ.* 159. heure 168.
(*o*) *Obſ.* 280.
(*o**) *Obſ.* 277. 278.

tinuer jusqu'au rectum (*p*), après que cet intestin est devenu visible (*q*), & qu'on a oté à l'ouraque sa transparence, & qu'on la rendu opaque en y versant du vinaigre. J'ai soufflé (*r*) l'allantoide & l'ouraque : l'air souleve le rectum (*s*), mais l'orifice n'en est pas aussi aisé à voir, qu'on pouroit le croire. Quand on a soufflé l'ouraque, & que le rectum est ouvert antérieurement, on voit une bulle hémisphérique (*t*) s'élever de la partie postérieure de cet intestin ; & cette bulle n'est percée par aucun orifice : quelquefois pourtant l'air sort par l'anus. J'ai repeté les expériences, & j'ai passé un stilet d'argent (*u*) dans l'ouraque : il est sorti entre la bulle & l'anus, par un orifice, dont le coté gauche du rectum est percé fort près de l'anus. Cette experience ne ma pas

(*p*) *Obs.* 147. heure 144 *obs.* 158. 159. 180. 200. 208. 234 239. 240. 245. 246. 249. 250.
(*q*) Voyez les *obs.* 126. 131. dans lesquelles cet intestin paroit à peine.
(*r*) *Obs.* 158. 172. 191.
(*s*) *Obs.* 249. &c. MALPIGHI *append* p. 10. f. 59.
(*t*) *Obs.* 210. 253. 255. 257. 261.
(*u*) *Obs.* 257. 261.

pas reuſſi d'autres fois, & n'eſt pas aſſez vérifiée (*u**).

Il ne me paroit pas douteux, que l'urine ne paſſe du rectum, dans l'ouraque & dans l'allantoide: ſon accroiſſement paroit repondre à la quantité de cette liqueur, qui, faute de mouvement périſtaltique, & de reſpiration, ne ſort pas encore par l'anus. Mais il peut paroître étonnant, que l'allantoide puiſſe atteindre une grandeur conſiderable, avant que les reins ſoient viſibles (*x*).

SECTION XI.

Le Jaune.

ON n'a guere parlé encore de l'élégante ſtructure de l'organe, qui renferme cette liqueur: MAITREJEAN eſt preſque le ſeul auteur, qui ait fait quelques progrès dans cette découverte: mais il a laiſſé dequoi contenter l'eſpérance d'en découvrir d'avantage. J'ai été

(*u**) Elle n'a pas reuſſi *obſ.* 279. 280.

(*x*) L'allantoide a 31 cent. à 108. heures, les reins ne ſont viſibles qu'à 142. heures *obſ.* 140.

été obligé moi même d'en laiſſer la recherche incomplete, n'ayant pas ſuivi le jaune tous les jours de l'incubation, & n'ayant pas aſſez vérifié les vaiſſeaux albumineux. Ce que je vais en dire ſera vrai, ſans être tout à fait complet.

Le Jaune reſſemble aſſez au globe terreſtre, quand il commence à paroître : il eſt ſphérique, & comprimé, mais entre les poles : les ligamens (*y*) du jaune paroiſſent mériter ce nom, & fixer ces poles : ils en ſortent ; ce ſont des ſacs entortillés, formés par une membrane délicate, & remplis de blanc d'œuf. J'ai trouvé le poids du jaune tout entier, après ſept heures (*z*) d'incubation, de trois dragmes trois grains, & à 54 heures (*z**) de quatre dragmes ſept grains.

Dans cet état là, c'eſt un ſac formé par une membrane aſſez foible, ſur laquelle on ne découvre point encore de vaiſſeaux (*a*), & dont l'intérieur eſt

(*y*) *Obſ.* 1. 30.
(*z*) *Obſ.* 1.
(*z**) *Obſ.* 51.
(*a*) *Obſ.* 80. heure 72. *obſ.* 274. heure 94. *obſ.* 275. heure 141.

eſt ſans valvules (*b*) : ce ſac eſt rempli d'une liqueur jaune, aſſez épaiſſe & comme huileuſe, qui blanchit avec l'eau, & qui peſe moins qu'elle (*c*).

Peu à peu la figure du jaune change, avec l'agrandiſſement du poulet. L'hémiſphere le plus voiſin du gros bout, ſe recouvre d'une nouvelle membrane, que j'appelle ombilicale, que j'ai décrite, & qui s'étend avec rapidité ſur ſa ſurface. La figure veineuſe borne cette membrane.

Vers le quatrieme jour (*d*), le fetus commence à faire une impreſſion dans le jaune : cet enfoncement croit avec le fetus, & lui forme un lit. La partie oppoſée du jaune eſt également enfoncée par le blanc, qui ſe forme une excavation obtuſement conique dans le jaune (*e*). La figure de ce ſac devient bientôt celle d'un tonneau, dont les deux fonds ſeroient enfoncés con-

(*b*) *Obſ* 80. 105. 274. 275.

(*c*) Il revient ſur l'eau après être allé à fonds à 61 heures *obſ.* 59.

(*d*) Heure 94. *obſ.* 95. & enſuite aux heures 125. 134. 162. 180. 336. *obſ.* 129. 138. 152. 190. 224.

(*e*) *Obſ.* 201. 210. 216.

contre le centre, & dont la plus grande largeur (*f*) eſt entre les deux fonds, & devient tous les jours plus grande (*g*).

Je ne repete point les changemens extérieurs du jaune pris en maſſe : la maniere dont il s'attache au fetus, & qu'il l'embraſſe, comme une ceinture (*h*); les trois (*i*) lobes, ou les diviſions encore plus nombreuſes (*k*), qui le partagent imparfaitement; ſa rentrée dans le bas ventre du poulet (*l*); ſa nouvelle membrane continuée (*m*) avec la peau du fetus; le ſphincter (*n*) muſculeux, qui borne ſon entrée dans l'abdomen; & ſa diminution dans le poulet éclos, qui le reduit à la groſſeur d'une noix (*o*) après quatre jours; à celle d'une noiſette (*p*) à ſept, & qui

(*f*) *Obſ.* 190. 228. 279.
(*g*) *Obſ.* 228.
(*h*) *Obſ.* 245. heure 408. *obſ.* 248. 249. 280.
(*i*) *Obſ.* 245. 250.
(*k*) *Obſ.* 257. 258. 280.
(*l*) Après le 19me jour *obſ.* 252. 255. 256. 257. 259. 260. 261. 282.
(*m*) *Obſ.* 253. 256. 261. 282.
(*n*) *Obſ.* 244. 245. 252. 253. 258. 259.
(*o*) *Obſ.* 265.
(*p*) *Obſ.* 266.

qui le rend presque invisible à 15, à 20, & à 36 jours (*q*). Je ne fais qu'une seule observation : c'est que le jaune ne diminue presque point pendant les 21 jours de l'incubation ; on pouroit même dire, qu'il augmente de poids : je l'ai trouvé plus pesant après 21 (*r*) & 22 jours (*s*), qu'il n'avoit été le premier. Mais la liqueur, qu'il renferme, devient plus fluide (*t*), & verdatre (*u*). Elle rentre dans l'intestin à la fin de l'incubation, & dans les premiers jours du fetus éclos : cette marche paroit l'ouvrage des muscles du bas ventre, formés, charnus, & devenus irritables.

Je ne trouve pas, que j'aye vû de vaisseaux rouges sur le jaune avant le qua-

(*q*) *Obs.* 267.

(*r*) (*s*) Après 21 jours son poids fut de trois dragmes deux grains *obs.* 259. heure 500. & après 22 de quatre dragmes presque completes *obs.* 262. heure 526. Le jaune étoit plus grand le 10 jour qu'il n'avoit été &c. HARVE'E p. 66.

(*t*) *Obs.* 255. 256. 261.

(*u*) *Obs.* 253. 256. 261. 281. 282.

quatrieme jour (*x*) : ils ſont des deux claſſes ordinaires. Les arteres naiſſent uniquement (*y* de l'artere méſenterique (*z*), dont le tronc prolongé ſort du bas ventre, avec les inteſtins & le canal du jaune. Les veines ſe rendent au tronc de la veine porte (*a*) près du foie. Les vaiſſeaux du jaune ſont plus petits & moins nombreux, que les vaiſſeaux ombilicaux propres. Ils ſe rendent au jaune par l'enfoncement le plus proche (*b*) du fetus, & s'y diviſent. Les veines ſont aſſez grandes (*c*); mais les arteres ſont des filets (*d*), qui accompagnent les veines, & qui s'en écartent quelques fois. Les premieres branches ſe rendent ſur le lit du jaune : ce

(*x*) Des traits, ébauchés des vaiſſeaux, y parurent à 96 heures *obſ.* 95. Je les ai vû bien formés à 162. heures *obſ.* 152. & à 192. *obſ.* 276.
(*y*) *Obſ.* 200. 208, 226. 228. 241. 246. 250. 256. 257. 276.
(*z*) *Obſ* 226. 228. 235. 241. 257,
(*a*) *Obſ.* 226. 235. 256. 281.
(*b*) *Obſ.* 216. &c.
(*c*) *Obſ.* 191. 241. 261.
(*d*) *Obſ.* 182. 241. 256. 261. Il n'en paroiſſoit plus dans l'*obſ.* 250.

ce ſont celles, qui naiſſent après elles, qui vont aux valvules (*d**).

Je n'ai vû que le huitieme (*e*) jour le *cercle veineux du jaune*, ſans vouloir affirmer, qu'il n'eſt viſible que ce jour là. J'ai douté quelque tems, ſi ce n'étoit pas le même cercle, que j'ai appellé figure veineuſe. Mais je ſuis perſuadé à cette heure, qu'il en differe (*f*). Sa figure eſt regulierement circulaire, & ſans échancrure; & il n'y entre aucun vaiſſeau de la membrane ombilicale (*f**): les vaiſſeaux, qui en viendroient ne ſauroient ſe cacher, quand on enleve cette membrane, ils fourniroient du ſang, & les reſtes déchirés en paroitroient à la vue. La membrane ombilicale ne ſe termine d'ailleurs pas au cercle du jaune, elle paſſe très ſurement au delà, & va s'attacher à la membrane du blanc, à une diſtance aſſez conſiderable du cercle, ce qui

(*d**) *Obſ.* 282.
(*e*) *Obſ.* 276. heure 192. & le neuvieme jour *obſ.* 181. 182. & dans les *obſ.* 190. 191. 201. 209. 215. 216. 224 228.
(*f*) *Obſ.* 182. 246.
(*f**) *Obſ.* 274. 277. 278.

qui fait une raiſon déciſive (*f***).

Ce cercle embraſſe l'attache du blanc au jaune (*g*), & les deux ligamens du jaune ſortent à ſes deux extremités (*g**).

Examiné plus en détail, il paroit formé par les veines rouges du jaune: il y en a de petites (*h*) en grand nombre, qui s'y rendent preſque toujours (*i*). Les branches de ces veines s'écartent (*k*), & forment deux arcs, qui, réünis du coté oppoſé à leur naiſſance, enferment un eſpace, & font un cercle complet (*l*).

Un reſeau veineux entoure ce cercle, & communique avec lui (*n*); & ce cercle (*o*) eſt placé lui même dans un tiſſu

G cel-

(*f***) *Obſ.* 243. 271. 274. 279. La diſtance étoit de trois lignes *obſ.* 278. & de ſix *obſ.* 280.
(*g*) *Obſ.* 201. 209. 226. 227. 234. 246. 250. 253. 279. 281.
[*g**] *Obſ.* 278. 279.
[*h*] *Obſ.* 210. 226. 246. 250. 256. 279.
[*i*] *Obſ.* 246. 250.
[*k*] *Obſ.* 182. 193. 209. 241.
[*l*] *Obſ.* 182. 210. 226. 250.
[*n*] *Obſ.* 227.
[*o*] *Obſ.* 193. 215. 235. 241.

cellulaire, fort visible dans les poulets avancés. Je n'y ai jamais vû entrer d'arteres.

Il a ses accroissemens, son plus haut point de grandeur, & son periode de décroissement. Après huit jours je l'ai vû de deux pouces (*o**), après neuf jours d'un pouce & demi (*p*), après dix de 18 & de 20 lignes (*q*), après douze d'un pouce (*q**) & d'un peu d'avantage (*q***), après quatorze de 26 lignes (*r*) dans un sujet, dont l'accroissement étoit retardé, car dans d'autres poulets du même jour, le cercle n'a été que de 117 (*s*), & même de 55 (*s**) & de 43 (*t*) centiemes. Les 26 lignes font le plus grand diametre, que je lui aye vû.

Il diminue après le 14 jour: je le vis

[*o**] *Obs.* 276.
[*p*] *Obs.* 182.
[*q*] *Obs.* 277. & 193.
[*q**] *Obs.* 210.
[*q***] D'un pouce & trois quarts de ligne *obs.* 278.
[*r*] *Obs.* 227.
[*s*] *Obs.* 226.
[*s**] *Obs.* 279.
[*t*] *Obs.* 228.

vis plus étroit le quinzieme (*u*); de 43 & de 11 (*u**) centiemes le seize (*x*); de 11, le dix sept [*y*]; de 15, le dixhuit [*z*]; de 11, le dixneuvieme [*a*]; de 9, & presque méconnoissable le vingtieme [*b*]; & tout à fait effacé dans un autre œuf [*c*]; déja blanc; & enfin le dixneuvieme dans un autre observation, & encore plus le vingt-deuxieme [*c**]. C'est au reste la maturité de l'œuf, qui resserre ce cercle: je l'ai vû plus large dans un œuf moins avancé [*d*].

Il me reste à parler d'un autre ornement du jaune, qui ne commence à paroitre, que le huitieme jour dans mes expériences. Des veines du jaune il y en a, qui demeurent toujours de sim-

[*u*] *Obs.* 234.
[*u**] *Obs.* 280.
[*x*] *Obs.* 241.
[*y*] *Obs.* 246.
[*z*] *Obs.* 250.
[*a*] *Obs.* 253.
[*b*] *Obs.* 256.
[*c*] *Obs.* 257. & 261.
[*c**] *Obs.* 281. 282.
[*d*] *Obs.* 227. 235.

ples veines [*e*], & qui marchent en ſerpentant entre les deux membranes, dont ce ſac eſt compoſé, ſans avoir rien de commun avec ſes valvules, à l'exception de quelques branches, qu'elles y envoyent, & qui en traverſent la largeur, toujours en ſerpentant, pour s'aboucher avec la veine, qui en occupe le tranchant. Ces veines ſont moins nombreuſes, que les troncs valvuleux: elles ſe terminent ou ſur le tranchant de quelques valvules plus courtes, ou en branches anaſtomotiques avec les troncs valvuleux, ou enfin, en branches terminées en deçà du cercle vaſculeux [*e**], ou dans ce cercle même [*e***]. Ces veines n'ont point de tuyaux attachés.

D'autres veines, nées des mêmes troncs que les précedentes, commencent le huitieme jour [*f*], à quitter la plaine, comme on pouroit l'appeller, de la membrane intérieure du jaune, & à s'élever ſur les valvules, qui naiſſent de

[*e*] *Obſ* 228 234. 235. 240. 241. 256. 280. 281. 282.
[*e**] *Obſ.* 281. 282.
[*e***] *Obſ.* 281. 282.
[*f*] *Obſ* 276 & le neuvieme 180. 181. 192. 201. 227.

de la duplicature de cette membrane : & qui vont en ſerpentant [*g*], du lit du fetus vers le centre veineux. La couleur de ces valvules eſt rouge [*b*] les premiers jours, elles deviennent jaunes dans la ſuite, & blanchiſſent, quand on les a bien lavées [*i*]. Une même veine fournit ſa branche à plus d'une valvule, & ces plis paroiſſent comme ſuſpendus au tronc de cette veine [*k*].

Les valvules du jaune quittent le niveau de ſa membrane interne depuis le jour, que j'ai marqué, elles s'en éloignent toujours d'avantage, & leur largeur augmente de jour en jour [*k**] : elle peut aller à deux [*l*] lignes ou à quelque choſe de plus [*m*]. C'eſt le milieu de la valvule, qui eſt

[*g*] *Obſ.* 181. 255. 258. 259.
[*b*] *Obſ.* 181.
[*i*] *Obſ.* 253. &c.
[k] *Obſ.* 256. 281. 282. 283. Les vaiſſeaux du jaune s'attachent aux veines LANGLEY p. 148. Ce qu'il appelle vaiſſeaux ſont nos valvules.
[k*] Elle n'a été que d'une ligne le huitieme jours *obſ.* 276.
[*l*] *Obſ.* 228. 241.
[*m*] *Obſ.* 216.

de cette largeur [*n*], la valvule s'abaiſſe & rentre dans le niveau de la membrane interne du jaune, & vers le cercle veineux, & contre la naiſſance de ſa veine. Ces valvules envoyent comme des branches, qui deſcendent en ſerpentant de leur tranchant, & qui vont s'aplanir entr'elles & leur voiſine [*o*].

Chaque valvule porte ſur ſon tranchant une veine rouge [*p*], qui en parcourt toute la longueur, & qui eſt aſſez conſiderable. Elle nait des troncs veineux de la ſeconde claſſe, en gagnant avec la valvule même ſon bord flottant : elle donne de tems en tems des branches, qui deſcendent dans le niveau de la membrane interne du jaune, & qui quelquefois vont communiquer avec quelque veine de la premiere claſſe. Cette veine ſort à la fin [*q*] du bout de la valvule le plus voiſin du cercle veineux; elle devient droite, ne

[*n*] *Obſ.* 225. &c.
[*o*] *Obſ.* 193. 215. 240. 241. 279.
[*p*] *Obſ.* 182. 193. 215. 226. 228. 234. 240. 241. 250. 253. 277. 279. 281.
[*q*] *Obſ.* 193. 215. 234. 250.

ne donne plus de branche [*r*], & va se rendre [*s*], par la membrane interne du jaune, dans le cercle veineux : il n'est pas toujours aisé de voir son entrée dans ce cercle, mais on la suit du moins jusques dans le tissu cellulaire [*t*], dont il est environné. Ces veines sont en grand nombre, aussi bien que les valvules, elles paroissent comme des rayons, qui se rendent au cercle veineux, comme dans un centre : il y en a de fort longues [*u*], qui viennent des parties latérales du jaune : il y en a de plus courtes, qui viennent de sa partie moyenne. Chaque veine droite marche dans un tissu cellulaire [*x*], qui en obscurcit la cavité. J'ai vû quelquefois une artere acompagner la veine sur les commencemens de la veine [*x**].

(*r*) *Obs.* 215. 228. 240.
(*s*) *Obs.* 201. 215. 216. 226. 228. 234. 236. 240. 241. 246. 250. 256. 279. 281, 282.
(*t*) *Obs* 193.
(*u*) Elles ont jusqu'à 18 lignes *obs.* 246. 250.
(*x*) *Obs.* 250. 281.
(*x**) *Obs.* 277.

Ce n'eſt pas encore, ce que le jaune a de plus beau. De petits tuyaux vermiculaires cylindriques forment des anſes, à des angles aſſez aigus, & couvrent toute la longueur des veines du ſecond ordre. Ces tuyaux ſont fort petits [*y*] avant que la veine ait occupé la grande largeur de la valvule : ils le ſont encore [*z*], quand elle en eſt deſcendue, & qu'elle eſt du nombre des vaiſſeaux droits. Mais ils ſont beaucoup plus grands [*a*] tout le long des tranchans des valvules élargies : ils ſuivent même les branches, qui en deſcendent [*b*], pour rentrer dans le niveau de la membrane du jaune. Ces tuyaux ne commencent à paroître, qu'à la fin du neuvieme jour [*c*], & ſont fort petits encore le dixieme [*c**].

La macération les détache : ils s'alon-

(*y Obſ.* 216. 228. 253.
(*z*) *Obſ.* 210. 216. 228. 235. 240. 250. 280. 281. Ils y reſſemblent à une eſpèce de rouille
(*a*) *Obſ.* 182. 208. 210. 216. 228. 234. 250. 253. 279. 281. 282.
(*b*) *Obſ.* 228. 241.
(*c*) *Obſ.* 182.
(*c**) *Obſ.* 277.

longent [*d*], & leur anſe laiſſe paroitre un eſpace vuide entre ſa convexité, & le tranchant de la valvule : ils ſe rompent bientôt après, & leurs moitiés reſtent attachées au tranchant [*e*], qui devient comme hériſſé de ces tronçons. Mais bientôt ces reſtes des tuyaux abandonnent la valvule [*f*], & le tranchant reſte à découvert avec ſa veine.

Les faces laterales des valvules ſont parcourues par des veines ſerpentantes, dont les unes viennent des veines des intervalles, & remontent ſur le tranchant, pour s'unir avec [*g*] le tronc, qui y regne; & dont les autres deſcendent de ce tronc, pour ſe repandre dans les intervalles [*h*]

On croit voir à la loupe d'autres tuyaux [*i*] cylindriques & rameux, qui remontent depuis le niveau de la membrane interne du jaune, & qui paroiſſent

(*d*) *Obſ.* 210. 234. 246. 250. 253.
(*e*) *Obſ.* 250. 253. & 241.
(*f*) *Obſ.* 246. 253.
(*g*) *Obſ.* 253. 256.
(*h*) *Obſ.* 253.
(*i*) *Obſ.* 246. 250. 253. 256. 261.

ſent reticulaires [*k*] après la macération; les intervalles de ce reſeau ſont percés à jour. Mais il me reſte encore des doutes [*l*] ſur la réalité de ces tuyaux, qui pouroient bien n'être, que des plis de la membrane, qui fait les valvules.

Une plus longue macération détruit les valvules mêmes : elles deviennent une eſpece de dentelle, pleine d'une infinité de trous, & elles abandonnent à la fin la membrane du jaune [*m*]. Elles s'effacent auſſi après la naiſſance du poulet : elles ſe conſervent cependant juſqu'au ſeptieme jour. (*n*)

Le microſcope, aidé d'un bon coup de ſoleil, découvre de nouvelles beautés, ſur la membrane intérieure du jaune. J'ai vû le ſeizieme jour, & le dixneuvieme, les premieres branches du jaune, qui ſe répandent dans la partie la plus voiſine du fetus, former des lignes ſerpentantes & ſpirales, preſque ſemblables à celles, qu'on voit ſur le bout des doigts. De petits grains

(k) *Obſ.* 250. 253. 256. 261.
(*l*) *Obſ.* 250. 256. 261.
(*m*) *Obſ.* 234. 253.
(*n*) *Obſ.* 266.

grains blancs couvroient ces veines : ils reſſemblent à ceux, qui couvrent les rayons veineux du cercle du jaune, & les dernieres branches des veines des vallons entre les valvules [*n**].

J'ajouterai quelques obſervations ſur le blanc de l'œuf. J'ai décrit l'enfoncement [*o*] aſſez leger du jaune, qui repond au petit bout de l'œuf, ou à l'intervalle des deux bouts, mais plus près du dernier, & qu'environne le cercle veineux: c'eſt à cet enfoncement, que s'attache le blanc, alors conique émouſſé [*p*], & ſes membranes s'uniſſent à celles du jaune au-dedans du cercle, que je viens de nommer. J'ai vû le neuvieme jour [*q*], dans cette partie du blanc, qui touche l'enfoncement du jaune, un petit cercle, dont le diametre étoit de 35 centiemes. De ce cercle ſortoient des vaiſſeaux entierement blancs, environnés d'un tiſſu cellulaire, & rameux [*r*]:

(*n**) *Obſ.* 280. 281. 282.
[*o*] *Obſ.* 210. 216.
[*p*] Ibid.
[*q*] *Obſ.* 182. Je l'ai revû dans d'autres obſervations & ſur tout 275.

[r]; les extrêmités de ces branches ne venoient pas tout à fait [s] jusqu'au cercle veineux du jaune. J'ai vû ces vaisseaux en très grand nombre [t]: je les ai vû aussi ne passer pas sept ou huit [u]. Il n'est pas bien sur, qu'ils arrivent jusques dans le cercle veineux [x]. Le cercle central du blanc devient tous les jours plus petit: il n'est bientôt que de 8 parties, & le blanc disparoit à la fin entierement, à l'exception d'une ou de deux vessies de liqueur transparente, que j'ai vû se conserver jusqu'au jour, que le poulet doit éclore.

Qu'il me soit permis d'égayer ce détail anatomique, par quelques conjectures, sur les usages des parties, que j'ai exposées. Il me paroit fort probable, que la liqueur du blanc d'œuf passe dans le sac du jaune, qu'elle se mêle à son huile, & qu'avec elle, cette liqueur passe dans le fetus. Le décroissement gradué du blanc, pendant que le jaune conserve à peu près son poids; la

[r] *Obs.* 228. 279.
[s] *Obs.* 182. 279.
[t] *Obs.* 226.
(u) *Obs.* 228.
[x] Ibid.

la fluidité de la liqueur du jaune, qui croit avec la diminution du blanc; son œil verdatre même, qui reparoit dans la liqueur albumineuse : tout coucourt à rendre cette conjecture plausible.

Mais les valvules du jaune sont fort éloignées d'être les organes, dans lesquels sa liqueur se prépare. Elle a été formée, & copieuse, dans un tems, auquel les valvules n'existoient pas encore; l'œuf l'apporte du ventre de la poule, & les valvules ne paroissent que le neuvieme jour de l'incubation. Il n'y a d'ailleurs que des veines sur le progrès des valvules, ou du moins les arteres en sont elles à peine visibles.

Les valvules paroissent plutôt faites pour la resorbtion de la liqueur du jaune. La grande veine, qui regne sur leur tranchant, & leur analogie avec les valvules intestinales, dont elles ne sont qu'une espece, sont les fondemens de ce soupçon. En effet, comme le conduit intestinal du jaune est la continuation des intestins, & que le jaune est un épanouissement de ce conduit, les valvules de ce sac ne sont que les plis d'une appendice naturelle & immense des intestins.

Les

Les tuyaux vermiformes paroiſſent être les organes de cette reſorbtion, ils ne commencent à paroitre, que dans le tems même, où le fetus grandi paroit avoir beſoin de plus de nourriture. Ils ſont probablement creux, & ils nagent dans l'huile du jaune. Je ne connois pas à la vérité leurs ouvertures, ni le mécaniſme, par lequel ils pompent l'huile du jaune.

Ce n'eſt guere, que le dernier jour de l'incubation, que le jaune eſt repompé dans les inteſtins, & il acheve de s'y repandre les premiers jours après qu'il eſt éclos, pendant que le poulet trop tendre ne peut apparemment ſoutenir la nourriture ſolide, que la nature lui préſente, ſa mere n'ayant ni lait, ni alimens tendres à lui fournir.

Il me paroit encore probable, que le blanc d'œuf ſe ramaſſe dans ſon petit cercle central, que de là il ſe rend dans le cercle veineux du jaune, par les vaiſſeaux albumineux, que j'ai décrits, & que, de ce cercle, il paſſe au fetus par les veines, qui en ſortent, & qui ſe réüniſſent dans le tronc méſenterique du poulet. D'autres chemins, moins connus, menent apparemment une partie

tie du blanc dans la cavité du jaune.

Si le jaune eſt la couleur naturelle du ſang (*y*), & ſi le rouge en nait par degrés, n'eſt il pas probable, que le jaune de l'œuf eſt la matiere, dont le ſang du poulet ſe forme?

SECTION XII.

La Zone Ciliaire.

LA beauté de la ſtructure de l'œil m'a ſeduit à quelques obſervations, qui n'étoient pas de mon but principal. Comme j'ai écrit ce mémoire ſans me donner le loiſir de rapprocher les obſervations des auteurs avec la mienne, je ne donnerai encore ici, que ce que j'ai vû.

Je n'ai vû l'œil du poulet qu'après deux jours preſque finis (*z*). Il eſt blanc & ſans couleur pendant quelque tems (*a*), les membranes de cet organe

[*y*] p. 35.

[*z*] *Obſ.* 49. heure 51. & enſuite *obſ.* 70. 76. 78. 80.

[*a*] Je les ai vûs ſans couleur à 83 heures *obſ.* 85. à 94 heures *obſ.* 274. & à 96. *obſ.* 98. & leurs commençemens à 93 heures *obſ.* 91. 94.

gane n'ont rien encore des couleurs variées, qu'elles auront dans la suite.

Le noir (*b*) de la choroide s'introduit dans l'œil vers la fin du quatrieme jour; cette membrane se présente presque seule à l'œil, parce qu'on en découvre presque entierement la partie supérieure (*c*) avec une fort petite portion de la moitié inférieure: dans celle ci on voit la prunelle & (*d*) une ligne transparente, qui nait d'un defaut de la choroide (*e*), & peut-être même des rayons ciliaires (*e**).

L'œil est toûjours grand (*f*) dans le fetus, & surtout jusqu'au delà de la moitié de l'incubation. Je l'ai vû de

19

[*b*] Je trouvai l'œil noiratre à 91 heures *obs.* 90. & à 96 heures *obs.* 101: il étoit noir à 97 heures *obs.* 103. 104. à 107 heures *obs.* 108. à 114. heures *obs.* 114. à 117 heures *obs.* 116 &c.

[*c*] *Obs.* 180. &c.

[*d*] *Obs.* 126. heure 120.

[*e*] *Obs.* 104. heure 96. *obs.* 109. heure 107. *obs.* 111. heure 110. *obs.* 114. heure 114. *obs.* 122. 125 126. heure 120.

[*e**] *Obs.* 278.

[*f*] *Obs.* 116. heure 120. *obs.* 130. 155. Ils sont plus grands que le cœur à 144 heures *obs.* 141. 189. 190.

19 parties le septieme jour (*g*), de 22 & de 25 le huitieme (*h*), de 32 le neuvieme (*i*), de 41 le onzieme (*k*), de 36 le douzieme (*l*), & de 37 le quinzieme (*m*) dans un petit fetus. Après ce tems là l'œil croit moins, & rentre dans la proportion, qu'il doit conserver. C'est la grandeur du corps vitré (*n*), qui fait ce volume extraordinaire de l'œil, & le cristallin est fort petit encore (*o*).

J'ai vû le septieme jour la retine & la couronne ciliaire; c'est ainsi que j'appelle le corps ciliaire de MORGAGNI. A cette époque la retine, bombée & plissée, paroit arriver jusqu'au cristallin (*p*), derriere la couronne ciliaire, dont elle est recouverte, & qu'on apperçoit foiblement à travers la retine.

J'ai

[*g*] *Obs.* 158. Le fetus étoit de 104 parties.
[*h*] *Obs.* 171. & 172.
[*i*] *Obs.* 182.
[k] *Obs.* 200. Ils étoient de la longueur du tibia.
[*l*] *Obs.* 210.
[*m*] *Obs.* 230. dans un petit fetus.
[*n*] *Obs.* 184. 190.
[*o*] *Obs.* 184. 190. 195.
[*p*] *Obs.* 158. 159. 171. 172. 180. 182.

J'ai des raisons, avec toute cette apparence, pour ne pas croire, qu'effectivement la retine parvienne jusqu'au cristallin. La véritable membrane, qui soutient la couronne ciliaire, & qui s'attache au cristallin, differe trop de la retine, pour en être une véritable partie, & je suis convaincu, que l'épaisseur de la retine, son gonflement & ses plis, lui donnent une apparence de continuation jusqu'au cristallin, dont la petitesse d'espace entr'elle, & cette lentille, ne permet pas de reconnoitre l'erreur. (*p* *)

La couronne ciliaire est un rang de filets noirs, alternativement plus longs & plus courts, paralleles en quelque maniere, mais convergens, comme des rayons, qui partent de la circonference extérieure de l'uvée, & qui se terminent au cristallin (*q*). Les oiseaux ont cette couronne à peu près faite comme dans les quadrupedes : dans ceux ci je l'ai vû au microscope être formée

[*p* *] Aussi ai-je vu la zone ciliaire dès le huitieme jour dans la même perfection, qu'elle montre dans la suite *obs.* 245.

[*q*] *Obs.* 218. 230. 236. 258. 266. 271.

formée par une membrane (*r*) plissée, sur laquelle des vaisseaux rameux avancent vers le cristallin. Dans les oiseaux je n'ai reconnu encore, que des lignes (*r**) plissées sur elles mêmes, & serpentantes, qui sont fort nombreuses dans le contour de la couronne, dont plusieurs se réüniſſent pour en faire une seule, qui s'entrelacent par des branches, qu'elles s'envoyent, & qu'accompagne une poussiere noire. Cette couronne commence, dans le fetus encore tendre, par des plis postérieurs à la grande circonference de l'uvée, & élevés de la choroide même (*s*), & ses filets se terminent par des anses plus grosses, qui se redressent perpendiculairement, & qui tiennent à la capsule du cristallin. La figure de la couronne ciliaire entiere n'est pas celle d'un anneau parfaitement circulaire; elle est plus large d'un coté (*t*), & plus étroite de l'autre. La zone ciliaire suit la même irrégularité (*u*).

La

[*r*] *Obſ.* 272.
[*r**] *Obſ.* 284.
[*s*] *Obſ.* 171. 230.
[*t*] *Obſ.* 250. 253. 267.
[*u*] *Obſ.* 267.

La plus grande partie des auteurs a écrit, que la couronne ciliaire repose immediatement sur la membrane vitrée. D'autres ont cru, que la retine se continue sur le cristallin, & que la couronne ciliaire pose sur elle: j'ai pensé voir cette structure dans l'œil de l'homme, raffermi dans l'esprit de vin rectifié, & j'en ai donné la figure (*x*).

Des anatomistes très exacts ont vû dans l'homme, & dans les quadrupedes, une lame fine & godronnée se détacher de la membrane vitrée, & s'attacher à la capsule du cristallin: c'est elle qui fait la parois antérieure du cercle de PETIT. M. ZINN, (*y*) mon illustre éleve & mon successeur, a décrit cette lame, & lui a imposé le nom de *zone ciliaire.*

Dans les oiseaux la structure est un peu differente; & cette lame, qui sert de base à la couronne ciliaire, ne provient pas de la membrane vitrée: j'ai cru pourtant pouvoir lui laisser le même nom, qui lui convient en tout sens.

J'ai

[*x*] *Icon. Anat. Fascic.* VII. Tab. VI. f. 7. 8.
[*y*] *Descript. Anat. oculi humani.* p. 121, 122.

J'ai vu depuis le huitieme jour (*z*) une membrane placée sous la couronne ciliaire (*a*), rayée (*a**), opaque (*b*), un peu cendrée (*c*), plus mince que la retine (*d*), & plus épaisse que la membrane vitrée (*e*), de la même grandeur que la couronne ciliaire, & plus ou moins (*f*) attachée à cette couronne, mais beaucoup plus fortement dans le poulet avancé (*g*), ou éclos (*h*): elle tient par son extrêmité postérieure au grand cercle de la retine (*i*), & de l'autre au cristallin (*k*):

[*z*] *Obs.* 276. & le neuvieme *obs.* 180. 181. 182.
[*a*] *Obs.* 180. 181. 182. 191. 192. 193. 215. 216. 226. 228. 231. 239. 240. 247. 249. 253. 254. 256. 261. 262.
[*a**] *Obs.* 281. 282. 283. 284.
(*b*) *Obs.* 193. &c.
(*c*) *Obs.* 200. 205. 234. 239. 247. 253. 256. 259. 261. 262. 266. 276. 277. 281. 282. 283. 284.
(*d*) *Obs.* 245. 246. 254.
(*e*) *Obs.* 247. 261. 262.
(*f*) *Obs.* 276. 277. 278. 280.
(*g*) *Obs.* 250. 284.
(*h*) *Obs.* 256. 268. 269. 271.
(*i*) *Obs.* 191 200. 239. 245. 253. 256. 259. 261. 262. 265. 276. 278. 281. 282.

(*k*). La retine se termine par un cercle bien formé (*l*), & un peu renforcé, à la circonference de la couronne ciliaire (*m*) & à celle de la zone. Le niveau de la retine se continuant par la couronne, la zone est placée plus postérieurement que la retine. Sa partie extérieure, qui repose sur le corps vitré, est presque horizontale, & sa partie intérieure se redresse, pour s'attacher au crystallin. Elle ne tient point à la membrane vitrée (*n*); dans le fetus encore tendre, elle reste souvent placée sur cette membrane, sans lui être attachée, & dans le fetus plus formé, ou dans le poulet éclos, elle la quitte pour demeurer collée à la couronne ciliaire (*o*). Mais elle s'y attache à la fin inseparablement (*o**). Sa circonference n'est point attachée non plus à la mem-

(*k*) *Obs.* 191. 193. 215. 234. 241. 247. 249. 253. 254. 256. 259. 261. 262. 265. 281. 282.
(*l*) *Obs.* 181. 218. 235. 241. 245. 265. 266. 267. 268. 269. 277.
(*m*) *Obs.* 182. 190. 201. 208. 209. 218. 230. 235. 236. 247. 254. 259. 262. 265. 268. 278.
(*n*) *Obs.* 241. 261. 269.
[*o*] *Obs.* 268. 269. & même 276.
[*o**] *Obs.* 283. 284.

membrane vitrée, elle s'en détache toujours sans laisser des lambeaux [*p*]. Elle est differente de la retine, par sa finesse, & parce qu'elle s'en sépare sans se déchirer [*q*], car du reste elle se continue avec la partie postérieure & intérieure de cette membrane. Elle differe encore plus de la membrane vitrée, elle est plus épaisse, elle est d'une autre couleur, & plus cendrée, & moins bleuatre [*r*], les liqueurs acides l'affectent d'avantage, elle est placée antérieurement sur cette membrane, dans un autre plan, & il est fort aisé de la voir posant sur la membrane vitrée, [*r* *], & par consequent entierement differente. Il n'y a point de canal godronné entr'elle, & la membrane vitrée, qui ne laisse pas de se continuer derriere la zone ciliaire [*s*], & de s'attacher au cristallin, qu'elle soutient, & qui

[*p*] *Obs.* 241. 259. 261. 262.

[*q*] *Obs.* 181. &c.

[*r*] La membrane vitrée est transparente, & un peu glauque, les acides les plus forts ne lui donnent qu'un œil bleuatre *obs.* 195. 200. 215. 216. 234. 283.

[*r* *] *Obs.* 280. 281. 282. 284. &c.

[*s*] *Obs.* 247. 262. 269. 278. 279. 280.

qui demeure à sa place, quand même on en a enlevé la couronne ciliaire.

La zone de ce nom est assez facile à préparer dans le fetus encore tendre. On peut y reussir en coupant la cornée & l'iris [*t*], & en lavant le noir, dont la couronne ciliaire est enduite: on la voit alors paroitre dans les intervalles des rayons ciliaires [*u*], &, quand on enleve quelques uns, de ces rayons, on la voit à sa place. On peut faire sortir le cristallin de son enfoncement, & l'enlever avec la couronne ciliaire, qui lui est attachée; & on réussit quelques fois, à laisser la zone posante sur la membrane vitrée.

Il est plus aisé de couper la sclérotique par le milieu, & de plonger dans le vinaigre la partie antérieure de l'œil, dans laquelle le corps vitré & le cristallin sont restés; après quelques heures de macération, on coule le dos d'un scalpel entre la retine & la choroide, on fait sortir [*x*] le corps vitré avec le cristallin, & souvent on réussit à avoir la

[*t*] *Obs.* 251. 254. 259. 262. 264.
[*u*] *Obs.* 226. 246. 269.
[*x*] *Obs.* 224. 226. 228. 239. 241. 253. 276, 277. 278. 279. 280. 281, 282. 283. &c.

la zone seule, la couronne étant restée attachée à la choroide. Il est un peu plus rare [*y*] de l'avoir entiere, mais il est commun [*z*] d'en conserver une grande partie, & surtout tout le cercle extérieur : quand l'expérience manque [*z**], c'est le cercle intérieur, qui reste attaché à la couronne, sur laquelle on retrouve, tout ce qui manque de la zone.

La retine est toujours transparente dans un animal vivant [*a*]. Après que le poulet est éclos, elle devient rougeatre [*b*], & on y voit des vaisseaux remplis de sang.

Je n'ai rien pu remarquer de particulier à la prunelle du poulet : celle du chat devient extrêmement ample [*c*], & son iris est très étroite dans ces animaux, immédiatement après la mort. Le cercle intérieur de l'uvée ne ferme

H pas

[*y*] *Obs.* 239. 240. 253. 256. 261. 262. 281.
[*z*] *Obs.* 241. 246. 253. 283.
[*z**] *Obs.* 280.
[*a*] *Obs.* 171. 182. 193. 224. 240. 268. 278.
b) *Obs.* 266. 263. 269.
c) *Obs.* 272.

pas la prunelle [c*], comme il le fait dans le fetus de l'homme : il n'y a donc pas de membrane pupillaire. Ce cercle n'a jamais de fibres [d] dans les oiseaux, elle eſt dépourvue également de fibres rayonnées & de fibres circulaires.

Le vitré groſſit les objets dans le poulet [e].

J'ai ſuivi la ſtructure du petit éventail noir [f], qui ſe trouve dans l'œil des oiſeaux, & qui manque entierement aux quadrupedes. C'eſt une membrane noire, pliſſée à des angles fort aigus, comme le papier d'un éventail, ſur laquelle ſont deſſinés des vaiſſeaux tranſparens [g]; elle eſt en général aſſez ſemblable à la couronne ciliaire des quadrupedes. Elle nait de la ſclérotique dans la partie poſtérieure de l'œil [h], par une ligne en ſcie : elle perce la retine, la choroide, le corps vitré, & ſa membrane [i] pour s'at-

[c*] *Obſ.* 211. 221. 230.
(d) *Obſ.* 218. 236. 247. 264. 271. 284.
(e) *Obſ.* 221.
(f) *Obſ.* 271.
(g) *Obſ.* 268. 269. 284.
(h) *Obſ* 262. 268. 271.
(i) *Obſ.* 262. 264. 268. 269, 271. 283. [illegible]

h. h.

Fig. 4.

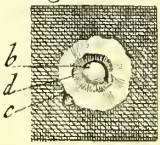

Fig. 1.

Fig. 5.

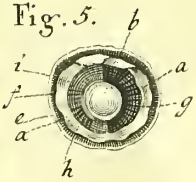

Fig. 2.

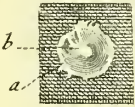

Fig. 6.

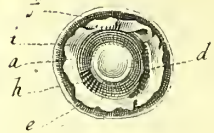

Fig. 3.

F. A. Seligmann fec. Norimb.

s'attacher à la capsule du cristallin, latéralement, & fort près de la couronne ciliaire. L'extrêmité postérieure en est large, & l'antérieure paroit se ramasser [*k*], & se coller à la capsule, par une insertion un peu plus étroite. Cette insertion ne paroit se faire, que par l'intermede de la membrane vitrée, à laquelle cet éventail est attaché. Je n'ai pas eu le tems de bien vérifier cette insertion, & il me reste encore des doutes. J'ai vû une artere rouge [*l*] accompagner cette plume, & aller au cristallin. Il seroit bien commode pour la physiologie, que cette membrane plissée fut musculeuse, on auroit l'organe, qu'on souhaite, & qui retireroit le cristallin vers la partie postérieure de l'œil.

(*k*) *Obs.* 268. 269. 278.
(*l*) *Obs.* 251. C'est une observation unique.

SECTION XIII.

Corollaires mêlés.

J'AI assez laissé entrevoir dans mes ouvrages [*m*], que je panchois vers l'épigenese, & que je la regardois comme le sentiment le plus conforme à l'expérience. Mais ces matieres sont si difficiles, & mes expériences sur l'œuf sont si nombreuses, que je propose avec moins de repugnance l'opinion contraire, qui commence à me paroitre la plus probable. Le poulet m'a fourni des raisons en faveur du dévélopement, que je crois devoir offrir au jugement du lecteur.

Je commencerai par remarquer, que l'animal passe évidemment par des changemens considerables, uniquement par l'évolution de ses parties déja existantes, & sans qu'il s'y mêle aucune nouvelle création, dès qu'on examine avec soin les nuances de ces changemens. J'avois cru moi-même trouver, dans le cœur du poulet, une preuve pour l'épigenese, & je me persuadois, qu'un tube recourbé ne

(*m*) *Prim. lin. phys.* n. 857.

ne pouvoit devenir un muscle à quatre loges, que par une addition de quelques nouvelles parties : mais l'expérience elle même [*n*] m'a fait voir, que les changemens de ce principal organe ne sont que superficiels, & qu'ils naissent de sa structure primordiale par des degrès successifs, qui font une preuve pour l'évolution, au lieu de lui être opposés.

En considerant les differentes manieres, dont l'animal formé peut differer de l'animal, qui est à former encore, & qu'il peut adopter une face entierement differente de celle, qu'il avoit, j'ai trouvé, que la simple élongation des parties, ouvrage naturel de la force du cœur, peut faire naitre des apparences toutes nouvelles. Telle est la membrane ombilicale. Elle est, dans les commencemens du poulet, une pulpe [*o*] molle : des traces reticulaires naissent dans cette pulpe par la force du cœur [*p*], elles com-

(*n*) *Sect.* VI.

(*o*) *Sect.* IV. *obs.* 1. heure 7. *obs.* 2. heure 12.

(*p*) C'est si bien le cœur, qui produit ce changement, que la membrane ombilicale demeure pulpeuse plus longtems, dès que le cœur est plus foible *obs.* 134. heure 138.

mencent à être des points, elles deviennent des lignes, ces lignes ſe colorent, & ſont des arteres & des veines, diviſées à de fort petits angles [q]. Ces angles grandiſſent, des aires blanches ſe forment entre ces vaiſſeaux, elles ſe dilatent [r] avec le tems, tout comme ſe dilatent les eſpaces [s] compris entre les nervures des feuilles. Qu'on retrograde dans la conſideration des changemens ſucceſſifs de cette membrane ombilicale, on ſe convaincra aiſément, qu'elle a toujours exiſté avec ſes vaiſſeaux, qu'elle a été repliée ſur elle même, que l'impulſion du ſang a prolongé les arteres, ou dévidé ces plis, qu'elle a éloigné les vaiſſeaux les uns des autres, & a donné à la membrane ſa largeur, ſa longueur, ſes aires blanches, ſa ſolidité même. Je crois cet exemple aſſez inſtructif, & propre à faire voir les nuances, par leſquelles une matiere molle & à demi fluide peut paſſer à un état entierement different de ſon état primordial, par la plus ſimple des évolutions.

Je

(q) *Obſ.* 77. heure 72.
(r) *Sect.* IV.
(s) HALES *vegetable ſtatiks* f. 44. & 45.

Je viens de parler de la solidité. On n'a qu'à suivre les accroissemens successifs du foie (*t*), du poumon (*u*), des chairs du dos (*x*) & de la poitrine (*y*) du fetus, de ses os même les plus considerables, pour voir les degrès, par lesquels un véritable fluide peut devenir muqueux, & s'endurcir par des nuances imperceptibles, sans mêlange d'aucune nouvelle partie. Toutes les parties du corps animal naissent d'un fluide, apparemment organisé, qui devient muqueux, & qui aquiert peu à peu des limites mieux déterminées, & une consistence, qui resiste à la pression. Ce n'est peut-être pas ici l'endroit, où je dois assigner les causes de ce changement. Il

(*t*) Sect. VIII.

[*u*] Sect. VII.

[*x*] *Obs.* 122. 125. heure 120. Ce qui étoit transparent dans ces observations, devient muscle & tégument dans la suite des tems.

[*y*] Comparez le premier état de la poitrine & la membrane, qui voile le cœur, avec les *obs.* 147. heure 144. *obs.* 173. heure 194. *obs* 175. & les *obs.* 184. heure 224. *obs.* 185. heure 236. dans lesquelles des chairs, des cartilages, & des cotes, se trouvent formées de cette membrane.

ſuffit preſque d'une diminution des parties fluides, effet de la dilatation des vaiſſeaux. Au lieu de l'eau & des élemens parfaitement fluides, il paſſe par des vaiſſeaux plus larges des molecules gommeuſes, viſqueuſes, albumineuſes, qui s'attirent d'avantage; & un degré de proximité entre ces élemens, eſt bientôt la cauſe d'une nouvelle attraction. Plus elles ſont voiſines, & plus elles tendent à ſe rejoindre.

La maniere, dont ces mêmes parties deviennent viſibles, d'inviſibles qu'elles étoient, eſt de la plus grande ſimplicité. C'eſt l'effet de l'agrandiſſement, mais plus encore le ſimple effet de l'opacité.

Le poumon n'eſt viſible, que le ſixieme jour (z): dès qu'on l'apperçoit, il a dix centiemes de long; il auroit été viſible avec quatre de ces centiemes, mais il ne l'étoit pas quelques heures auparavant avec ſept ou huit, uniquement, parcequ'il étoit diaphane; c'eſt la couleur naturelle de la mucoſité. Le foie eſt plus grand encore à ſa premiere apparence: s'il ne paroit pas plutôt,

(z) Sect. VII.

tôt, ce n'eſt pas faute d'une grandeur ſuffiſante pour être apperçû; c'eſt encore faute d'opacité. La véſicule du fiel (*a*) ne commence à paroitre que le huitieme jour, aſſez grande pour avoir été viſible le ſeptieme, mais elle n'eſt viſible, que depuis qu'elle eſt devenue blanche & opaque. Les traces de la membrane ombilicale ne paroiſſent pas limitées par des parois (*b*): elles ſont bientôt des vaiſſeaux, dont on diſtingue les deux bords, dès que le liquide, dont elles ſont remplies, eſt coloré. Après ces obſervations on doit être en garde contre l'envie de prononcer, que telle & telle partie d'un animal eſt nouvellement née, & qu'elle n'a pas exiſté auparavant. Elle peut avoir été trop petite, elle peut n'avoir été que tranſparente.

Le mouvement & le repos apparent des parties du corps animal dépend encore de l'accroiſſement & de l'opacité de ces parties. Le cœur ne paroit pas avoir de mouvement avant 48 (*c*) heures.

(*a*) Sect. VIII.
(*b*) Sect. IV.
[*c*] Sect. VI.

res. Pourquoi ce mouvement naitroit il à cette époque? Et n'eſt il pas averé, que le cœur a pouſſé avec vivacité les liqueurs du fetus avant ce terme, puiſque jamais les accroiſſemens (*d*) du petit animal n'ont été auſſi rapides? Si le cœur a paru en repos par conſequent, & ſi l'on n'y a point apperçû de mouvement, avant les deux jours complets, c'eſt qu'il étoit tranſparent, & qu'il ne frapoit pas les yeux ni dans une place, ni dans une autre, ni dans ſon paſſage de la premiere à la ſeconde. On ne voit pas le vent. Trop petit d'ailleurs & trop foible pour ſoulever l'amnios, & lui faire parcourir une ligne aſſez longue pour exciter du ſentiment, le cœur a paru ne pas ſe mouvoir, comme il a paru ne pas exiſter. Cette conſideration doit nous retenir ſur la déciſion, que nous voudrions faire, qu'un animal vit ou ne vit pas, ou qu'il commence à vivre à tel ou tel terme, que nous voudrions fixer. Nous ne reconnoiſſons la vie qu'au mouvement, & le mouvement ne nait à notre égard, que de la grandeur & de l'opacité.

Mais

[*d*] Sect. V.

Mais d'où nait cette opacité, & par quelles nuances les couleurs se produisent elles? De la transparence muqueuse à la blancheur il n'y a qu'un pas : un peu plus de liquide donne de la transparence aux corps blancs : un peu moins de liquide, & une légere exhalaison, l'ote aux corps muqueux & diaphanes. Le papier est blanc, le verre pilé est de la même couleur, l'un & l'autre devient transparent, quand il est abreuvé d'eau ou d'huile. Dissipez ces liquides, sechez le papier & le verre pilé, il redevient blanc. La graisse des animaux vivans est transparente; une légere dissipation de la vapeur qui en sort, & le contact de l'air la caille & la rend blanche.

Le blanc est donc la premiere couleur de l'animal, comme la transparence muqueuse est son premier état : il l'est dans tous les quadrupedes, sur lesquels j'ai fait des expériences, qui sont très nombreuses, & que je publierai un jour : il l'est également dans les oiseaux (*e*). Les couleurs naissent

[*e*] *Obs.* 5. 6. 7. 10. 11. 12. 13. 20. 30. 37. 40. 41. 50. 75. 138.

par la force du cœur, qui dilate apparemment assez les vaisseaux, pour pouvoir pousser des particules, colorantes, toujours plus grossieres par les principes de NEWTON, que les particules diaphanes. On voit naitre dans le poulet le jaune (*f*), le rouge (*g*), le noir (*h*), le verd (*i*), le bleu (*k*), dans l'ordre que je viens de donner à ces couleurs. C'est le cœur, & son impulsion, qui fait naitre les couleurs dans

[*f*] La figure veineuse est blanche à 42 heures *obs.* 30. à 55 heures *obs.* 13. & quelquefois à 50 heures *obs.* 57 58. & plus longtems encore dans les mauvaises incubations *obs.* 75. 138. Le jaune pale paroit à 45 heures *obs* 35. il se conserve assez longtems ou dans tous les vaisseaux heure 69. *obs.* 66. ou dans une partie heure 48. *obs.* 43. 45. heure 51. *obs.* 49. heure 54. *obs.* 51. heure 59. *obs.* 56. heure 61 *obs.* 59. heure 69. *obs.* 66. 67. heure 72 *obs.* 80. heure 93. *obs.* 93. heure 94. *obs.* 93. Le rouge succede au jaune à 48 heures quelquefois *obs.* 40. & souvent plus tard *obs.* 66. 67. heure 69. *obs.* 71. heure 72.

[*g*] A 45 heures, Sect IV. p. 27.

[*h*] A 91 heures *obs.* 90.

[*i*] Le dixieme jour Sect. VIII.

[*k*] Le vingtieme jour, dans la vésicule

dans les animaux : la chaleur extérieurieure y entre pourtant pour quelque chose. C'est le cœur, puisque les poissons dans les eaux glacées du nord produisent presque toutes les couleurs, & que la chaleur, sans le secours du cœur, change toutes les humeurs du fetus dans un verd aussi desagréable, que l'odeur en est détestable. Et le fetus retardé, & le fetus peri dans l'œuf restent blancs (*l*). La chaleur extérieure y entre pour quelque chose, puisqu'il est averé, que les plus belles & les plus hautes couleurs des quadrupedes, des oiseaux, des poissons, des coquillages, des fleurs mêmes, ne naissent guere que dans les climats les plus chauds. Dans les vegetaux, c'est la chaleur seule qui colore. Ils commencent tous par la blancheur, & le soleil leur donne le reste de leurs couleurs.

Les saveurs & les odeurs naissent avec les couleurs, ou peu après elles. La bile est verte avant que d'être amere (*m*) mais l'amertume succede de bien

[*l*] *Obs.* 75. heure 72. *obs* 134. heure 138.
(*m*) Le verd commence le dixieme jour, l'amertume le quatorzieme Sect. VIII.

bien près à la couleur verte (*n*). Les particules colorantes ſont apparemment les mêmes, qui excitent le gout & l'odorat, mais il en faut d'avantage, pour émouvoir des organes moins ſenſibles, que ne le ſont les yeux.

Je paſſe au mécaniſme, qui produit de nouvelles figures dans les parties animales. Le moyen le plus ſimple & en même tems le plus efficace, c'eſt l'accroiſſement inégal. Un animal ne ſe reſſemble plus, ſoit qu'une partie de ſes organes diminue & rentre dans le néant, pendant que le reſte croit & ſe dévelope : ſoit qu'une partie croiſſe dans une grande proportion, pendant que le reſte ne fait que de petits progrès. C'eſt ainſi que le fetus change par rapport au jaune. Dans les premiers tems de l'incubation, le fetus eſt petit, ſes inteſtins ſont encore inviſibles : mais une appendice énorme des ces mêmes inteſtins (*o*) fait un volume infiniment conſiderable, placé hors du corps du poulet, & uniquement lié par un canal de communication. Dans les derniers tems de l'incubation, &

(*n*) Sect. VIII.
(*o*) Sect. XI.

& surtout dans le poulet éclos, les choſes ont bien changé. Les inteſtins ſont devenus grands & viſibles, le canal de communication & le jaune ſont effacés, fletris, & ont diſparu (*p*), & le fetus n'a plus rien au-dehors de ſon bas ventre, qui lui appartienne. Dans un autre exemple, l'aorte dorſale du fetus eſt un tronc commun, que forment trois racines, deux branches principales de l'arterre pulmonaire, & une troiſieme, qui vient du ventricule gauche (*q*). Dans le fetus éclos, au bout de quelques (*r*) jours, l'aorte n'eſt plus qu'une artere ſimple, née uniquement du ventricule, que je viens de nommer, & qui n'a plus rien de commun avec l'artere pulmonaire. Dans un troiſieme exemple, le fetus du premier jour n'eſt preſque qu'une tête, avec une épine dorſale beaucoup plus grele, que cette tête; elle n'en eſt qu'une petite appendice (*s*). Dans le fetus de 22 jours, des extrêmités, & des viſceres ſont nés de ce

(*p*) Sect. VIII.
(*q*) Sect. VI.
(*r*) ibid.
(*s*) Sect. V.

ce filet presqu'invisible, qu'on appelloit la queue, & la tête en est devenue une appendice à son tour (*t*). Je n'ajouterai plus qu'un exemple ; c'est la membrane ombilicale, si ornée, si vasculeuse, & dans laquelle se repandent toutes les arteres visibles du fetus de deux ou de trois jours. Cette membrane se desseche, ses vaisseaux se vuident, s'éclipsent, & se reduisent à quatre troncs, qui, à leur tour, se retirent & s'effacent ; & cette membrane, tant de fois plus grande, que l'embrion, qui en compose un organe si essentiel, se sépare du fetus à sa sortie de l'œuf, & devient un cadavre, étranger pour lui.

Le changement de place est un autre moyen, dont se sert la nature. Le jaune & les intestins en fournissent un exemple. Ces deux parties se trouvent hors du corps du poulet presque jusqu'à la fin de l'incubation, & ce petit animal a comme deux corps, qui communiquent ensemble, & dont le premier est l'assemblage de la tête, des extrémités

(*t*) C'est depuis la fin du septieme jour, que je date les grands accroissemens des parties inférieures *obs.* 151. heure 162.

mités, & des trois ventres; & l'autre l'assemblage du jaune, de la membrane ombilicale, & des intestins, toutes parties du fetus, qui en sont détachées. La membrane flétrit & se perd, le jaune & les intestins sont repoussés dans le ventre du poulet, par l'irritabilité nouvelle des muscles du bas ventre (*u*): & cet animal à deux corps devient un simple poulet. C'est ainsi encore, que dans un exemple, que j'ai détaillé, le cœur devient un véritable cœur au lieu d'un demi anneau, éloigné des vertebres, & placé en quelque maniere hors de la poitrine (*x*). C'est la tunique cellulaire ici, qui, de l'état de fluidité, a passé à un degré de solidité assez considerable, pour retirer les parties du cœur les unes contre les autres, & pour les raprocher des vertebres. Des causes semblables courbent le fetus, & le replient sur lui même, de parfaitement droit qu'il étoit.

J'aurois encore d'autres idées à offrir, mais elles trouveront une place plus proportionnée, dans mon grand ouvra-

(*u*) Sect. XI.
(*x*) Sect. VI.

ouvrage [y]. Je crois avoir assez dit, pour faire sentir les raisons, qui me raprochent de l'évolution. Il me paroit très probable, que les parties essentielles du fetus se trouvent faites de tout tems; non pas à la vérité telles qu'elles paroissent dans l'animal adulte : elles sont disposées de façon, que des causes certaines, & préparées, pressant les accroissemens de quelques unes de ces parties, empêchant celui des autres, changeant les situations, rendant visibles des organes autrefois diaphanes, donnant de la consistence à des fluides & à de la mucosité, forment à la fin un animal bien different de l'embrion, & dans lequel il n'y a pourtant aucune partie, qui n'ait existé essentiellement dans l'embrion. C'est ainsi que j'explique le dévelopement.

Ces observations me menent à d'autres réflexions, aussi importantes qu'elles. Il me paroit presque démontrable, que l'embrion se trouve dans l'œuf, & que la mere contient dans son ovaire tout ce qui est essentiel au fetus. En voilà

(y) L. VIII. *de la nutrition*, dans le II. Tome de la physiologie.

voilà les preuves. Le jaune eſt la continuation des inteſtins du fetus : la membrane interne du jaune ſe continue à la membrane interne de l'inteſtin grele [z] : elle eſt continuée avec la membrane interne de l'eſtomac, du pharynx, & de la bouche, & avec la peau [a], & l'épiderme : la membrane externe du jaune eſt la membrane externe de l'inteſtin [b] épanouie, elle eſt continuée à ſon méſentere, & ſon péritoine. L'envelope, qui couvre le jaune les derniers jours de l'incubation, eſt la peau [c] du fetus : elle doit l'avoir toujours couvert, quoi qu'inviſible encore, puiſque la grandeur énorme du jaune, comparé au fetus, ne permet pas de croire, qu'il ait pu trouver, dans la peau du fetus, aſſez de matiere, pour ſe faire une envelope, ſi cette peau ne lui en avoit donné une de tout tems. Si la peau du fetus n'avoit eu, que l'étendue proportionée à ſon propre ventre,

(z) Sect. XI.
(a) *Prim. lin. phyſiolog.* n. 611.
(b) Sect. XI.
(c) ibid.

tre, elle n'auroit jamais suffi à couvrir l'immense volume du jaune.

Si le jaune est continué à la peau, à l'intestin du fetus, il doit avoir existé avec lui: il est véritablement une partie du fetus. Le jaune a existé dans le ventre de sa mere, indépendamment des aproches du male: le fetus y doit avoir existé de même, quoi qu'invisible, & renfermé dans un amnios, toujours placé apparemment sur le jaune, mais invisible par sa petitesse & par sa transparence.

Si l'on vouloit m'objecter, que le jaune a existé à part, & que son canal de communication s'est enté dans l'intestin grele du fetus, après en avoir été distinct dans l'embrion, j'ai une reponse à faire à cette objection.

Le jaune a des vaisseaux, des arteres, & des veines. Sans les arteres sa liqueur ne seroit pas née, sans les veines elle n'auroit point eu de circulation, & on ne sauroit supofer d'arteres sans veines. Mais ces arteres du jaune & ces veines naissent uniquement [*d*] des arteres & des veines mésenteriques du fetus. La cause du mouvement

(*d*) Sect. XI.

ment du sang du jaune vient donc du fetus : le terme de la resorbtion du jaune est encore dans le fetus, le jaune en est donc une partie, & n'a pu exister sans lui.

Qu'on m'opose l'exemple des mulets, & des animaux *hybrides*, qui effectivement ressemblent souvent au male par des marques distinctives ; je croirois pouvoir repondre encore. Mes preuves sont directes : s'il n'y a pas quelque faute dans les faits, il ne sauroit y en avoir dans les conclusions. Il seroit peu philosophique de dire, que l'artere du jaune est née autrefois d'une artere de la mere, qu'elle s'en est détachée, dans la ponte, & qu'elle s'est entée sur un bout d'artere mésenterique du fetus préparé pour elle : que la veine en a fait de même, & que le jaune tout entier s'est enté en même tems par un petit canal dans un intestin de l'embrion.

Mais comment expliquer dans mon sisteme les grandes oreilles du mulet : les pieds de poule de l'oiseau né d'un coq & d'une cane : le gros bec de l'oiseau batard, que le chardonneret a engendré avec un serin femelle ? Je ne saurois l'expliquer mécaniquement, mais

je

je vais faire voir, que ces phénomenes ne font rien contre le ſiſteme des ovariſtes.

Le ſperme du male a ſans contredit le pouvoir de faire croitre quelques parties de l'animal plus que les autres: il fait croitre les poils de la barbe dans l'individu, dont il fait partie, & il n'en fait pas croitre les cheveux. Il pouſſe les cornes des animaux, depuis le cerf juſqu'au cerf volant, il prolonge les défenſes du ſanglier & de l'élephant. S'il a le pouvoir de faire germer de certaines parties du corps plus que les autres dans le corps même, qui le prépare, il peut l'avoir dans le corps du fetus, qu'il anime. Il peut pouſſer le ſang avec plus de force dans les arteres de l'oreille, ou du bec, & l'objection eſt reſolue.

Il eſt bien vrai, que ma reponſe n'explique pas le comment, ni le mécaniſme, par lequel le ſperme du male reveille le germe de l'oreille, & en grandit le dévelopement. Mais je ne dois pas être obligé à expliquer ce comment, pourvû que mes faits ſoint averés. L'influence du ſperme ſur l'acroiſſement de la barbe, & des cornes eſt démontrée,

trée, quoique le comment en soit peut être ignoré pour toujours.

J'ai encore quelques autres réflexions à faire. La figure veineuse, & la structure du jaune sont d'une beauté parfaite; elle sont destinées cependant à ne durer que vingt, & même que dix jours. Quelle abondance, & quelle prodigalité d'ornemens pour des êtres si momentanés! Mais le tems est beaucoup pour nous, puisqu'il nous détruit: il n'est rien pour DIEU, qu'il ne change pas. Sa sageſſe créatrice orne aussi bien le champignon, qui ne dure que deux jours, que le chene, qui a des siecles à vivre. Il paroit que DIEU a trouvé convenable, que le monde, le theatre de sa sageſſe, eut autant de parties en ordre & organisées, que la nature des choses en admet, & que le brut & le confus n'en occupât, que la moindre partie possible.

Il m'a paru digne d'être remarqué, que les organes encore fluides préparent des sucs, & font les mêmes fonctions, que ces mêmes organes en feront dans leur état de solidité, & de perfection. Les reins encore invisibles

[e] fourniſſent déja de l'urine à une allantoide conſiderable. Ce phénomene paroit confirmer le ſiſteme du dévelopement : parce qu'il démontre, que des organes fluides & inviſibles ſont déja parfaitement formés, puiſqu'ils s'aquitent des ſécretions.

Une autre remarque eſt preſque l'inverſe de celle-ci. Bien des auteurs, & des auteurs reſpectables, ont cru expliquer les ſécretions, en comparant leurs organes à des filtres. Le foie a toujours tranſmis de la bile, il ne peut plus ſéparer autre choſe, comme le papier huilé ne laiſſe paſſer que de l'huile. Cette explication eſt vitieuſe dans le fait ; & les humeurs, qu'un même organe prépare, ne ſont pas les mêmes dans le fetus, & dans l'animal adulte. La bile d'un poulet de neuf jours eſt tranſparente, elle eſt fluide [f], elle n'a point d'amertume, c'eſt une lymphe entierement differente de la bile de l'animal adulte. La mucoſité, qui couvre la couronne ciliaire dans le poulet de trois jours, eſt tranſparen-

(e) L'allantoide eſt des premiers tems du fetus, les reins ne ſont que du 6 jour. Sect. X.
(f) Sect. VIII.

parente [g], elle eſt d'un noir parfait à dix jours. Le même organe prépare la bile du neuvieme jour, & celle du vingtieme; mais cette bile du vingtieme n'a pas coulé dans les vaiſſeaux du foie par la raiſon, qu'elle y a trouvé une bile ſemblable à elle: elle n'y a trouvé qu'une liqueur auſſi differente d'elle, que le peut être la lymphe & la mucoſité. C'eſt ainſi, que le ſperme du jeune homme ſuccede à une mucoſité inſipide & ſans vertu: que le lait coule à la ſuite d'une féroſité fort fluide: & que le ſang des menſtrues paſſe par les canaux, qui ont fourni une humeur laiteuſe.

J'ai ſouvent ſoutenu le ſiſteme des eſprits animaux, contre les défenſeurs des cordes élaſtiques, qui excluent le fluide de l'action des nerfs. Qu'il me ſoit permis d'ajouter une preuve nouvelle à tant d'autres, qui étayent la vérité. Le huitieme jour, & quelque tems encore après cette époque, le cerveau n'eſt qu'une eau tranſparente (h), que je crois or-

I gani-

(g) Sect. XII.

(h) *Obſ.* 139. 144. 220. La derniere eſt du onzieme jour. Le cervelet à ſix jours n'eſt qu'une bulle tranſparente LANGLEY p. 175.

ganisée, mais qui bien surement est pure de tout soupçon de tension ou d'élasticité. Mais à huit jours le fetus gouverne fort bien ses membres (*i*), & son cœur bat longtems auparavant avec plus de force & de vivacité, qu'il n'en aura jamais, son irritabilité est alors dans son plus haut point. Je me crois en droit de conclure de ce phénomene, que la force, dont les nerfs animent des muscles, & l'irritabilité ne dépendent ni de la tension, ni de l'élasticité : & que ces forces sont les plus puissantes, quand le cerveau ne peut certainement donner aux nerfs & aux muscles qu'un fluide.

Les arteres du fetus sont minces (*k*) encore au sortir du cœur, lorsqu'elles commencent à se former ; l'épaisseur & l'opacité sont les effets du tems : ces qualités gagnent peu à peu l'aorte, mais elles ne vont pas jusques au bas ventre (*l*), dont l'aorte est toujours mince, toujours rouge, & faite comme une veine. Il ne paroit pas, du moins dans le fetus des oiseaux, que les arteres devien-

(*i*) Depuis l'heure 131. p. 49.
(*k*) *Obs.* 206. jour douzieme
(*l*) *Obs.* 238. 239. 245. 262. 268. 270.

viennent plus fortes en s'éloignant du cœur.

Une maladie assez fréquente du fetus, c'est l'aneurisme de l'oreillette [*m*], que le sang retenu dilate & rend immobile. Ne seroit ce pas l'effet des violentes contractions du cœur, auxquelles les arteres opposeroient trop de resistance? Une autre maladie, que j'ai vû au fetus, c'est le scirrhe du foie.

(*m*) *Obs.* 161. 170. heures 185. & 192. Dans un exemple plus nouveau, le fetus paroissoit mort à l'heure 144. & l'œuf entier, privé de la circulation vitale, étoit pourri.

MEMOIRE

SUR PLUSIEURS

PHENOMENES IMPORTANS

DE LA

RESPIRATION;

Fondé ſur les Experiences.

A MONSIEUR,

DE TREW

CONSEILLER AULIQUE,

DIRECTEUR DE L'ACADEMIE

DES CURIEUX DE LA

NATURE, &c.

MONSIEUR.

IL y a dix ans, que j'eus l'honneur de vous offrir une des brochures, que je crus devoir opposer à un adversaire animé. Il est mort, je ne dois plus me souvenir, que de ses talens, & de ses bonnes qualités. Vos droits sur

mon estime n'ont fait que croitre depuis cette époque : souffrez que je renouvelle ce témoignage public de mes sentimens. Il vous déplaira moins, depuis que je suis rentré entierement dans la carriere des expériences, & que je n'envisage que la défense de la vérité, sans réflechir sur ceux, qui l'ont attaquée. Juge éclairé Vous savez mieux que personne, si la cause est décidée par mes travaux : ami prévenu Vous ajouterez du prix à mes efforts.

Berne le 28 *Decembre* 1757.

HALLER.

INTRODUCTION.

C'EST avec plaisir que je donne ce memoire au public. Ce sont originairement les pieces d'un procès ; & ce qui m'en plait, c'est de pouvoir les donner dépouillées de tout, ce qui peut avoir senti la dispute ou la contradiction. Je vais faire en trois mots l'histoire de cette petite guerre litteraire pour n'en plus reparler.

M. HAMBERGER de Jena (*a*) donna dès 1727 une these sur le méchanisme de la respiration. Il y aportoit de nouvelles raisons pour apu-

I 5 yer

[*a*] *De respirationis mechanismo & usu genuino* Jenæ 1727. réimprimée en 1737.

yer l'ancienne opinion sur l'usage des muscles intercostaux internes, que M. BAYLE de Toulouse avoit renouvellée. Il y ajoutoit le mouvement du sternum, comme la suite de celui des cotes : l'antagonisme des muscles intercostaux internes, & de ceux qu'il appelloit intercartilagineux, l'élévation des cotes attribuée à ceux-ci, & la dépression aux muscles intercostaux internes ; il rappelloit l'existence de l'air, qu'il plaçoit entre la pleure & les poumons, & il y ajoutoit une influence, que cet air devoit avoir sur la compression alternative du viscere, que je viens de nommer.

Les commentaires, que je commençai à donner en 1739 sur les Institutions de BOERHAAVE, mon illustre maitre, me menerent en 1743 à l'usage des muscles intercostaux, à l'air thorachique, & au mécanisme de la respiration. Je ne pouvois être du sentiment de M. HAMBERGER, avec

vec qui j'avois des liaiſons d'amitié & même d'alliance : il ne me reſtoit, que d'en parler avec éloge, & d'adoucir, par la politeſſe, les raiſons (*b*), qui me détournoient de ſes hypotheſes. Je ne négligeai aucun des ménagemens, que l'honneteté peut preter à l'opoſition des ſentimens.

Mes avances ne diminuerent rien de la ſenſibilité de M. HAMBERGER. Il s'étoit fait un petit empire à Jena ; les aplaudiſſemens d'un concours nombreux d'éleves lui firent enviſager mes raiſons comme autant d'offenſes. M. HAMBERGER ſe défendit (*c*), avec un mépris marqué, & des expreſſions, qu'il n'auroit pas dû ſe permettre par égard pour lui même. Les Academies de l'Allemagne ſe ſoutiennent dans un état na-

 turel

[*b*] On poura lire les pages 21. 87. de la premiere partie du V tome de mes commentaires Edit. de Gottingue 1744.

[*c*] Dans un programme publié à *Jena* en Nov. 1744.

turel d'émulation, qui ſe raproche de la rivalité. La grande reputation d'une univerſité enleve à toutes les autres une partie de leurs écoliers. Gottingue étoit aſſez dans le cas d'être envié.

Je crus devoir aprofondir une matiere, qu'on m'accuſoit de ne pas entendre. Je recourus aux expériences; j'examinai une machine, par laquelle M. HAMBERGER expliquoit ſon raiſonnement; je rapellai ce ſavant au corps humain, & à la nature (*d*). Cette reponſe m'attira une replique partagée en ſept brochures: c'étoit rendre plus ſenſible encore une refutation déja trop vive (*d**), & faire ſept bleſſures, au lieu d'une.

Je

[*d*] Cette brochure parut au commencement de 1746 avec le titre *Experimenta anatomica de reſpiratione.*

[*d**] Je parle de ſept brochures publiées dans le cours de l'an 1746.

Je recourus une seconde fois (*e*) aux dissections des animaux vivans : je vis ce que j'avois toujours vû, avec quelques raisons de plus pour m'éloigner de l'opinion de mon adversaire. Les intervalles des cotes, qu'il élargissoit dans l'inspiration, diminuoient dans mes expériences : ces cotes rouloient évidemment entre leurs deux extrêmités, autour d'un point fixe, & leur extrêmité antérieure descendoit dans l'inspiration.

Cette réponse fut suivie (*f*) d'une duplique de M. HAMBERGER, dont je n'ai garde de me plaindre : elle n'étoit pas de celles qui peuvent nuire. Il s'y permit cinq ou six pages d'injures, atroces, & de l'espece, dont les tribunaux prennent connoissance, & que les loix ne permettent pas. Ces expressions vio-

[*e*] Dans la P. *altera Experim. anat.* de Gottingue 1747.

[*f*] *De mechanismo respirationis ejusque usu genuino* &c. Jenæ 1748.

violentes lui tinrent lieu de raisons; il n'y eut jamais moyen de le rapeller à l'expérience & à l'anatomie.

Un de mes éleves, medecin de Lubec, bon anatomiste, mais plus aimable encore qu'il n'étoit savant, prit une peine, qui ne me convenoit plus. Il attaqua (*g*) M. HAMBERGER dans ses calculs & dans ses démonstrations mathematiques: il lui opposa son propre stile, & ses expressions offensantes, qu'il raprocha pour en rendre la violence plus sensible. M. HAMBERGER ne repliqua plus; il se contenta de défendre sa these dans sa physiologie (*h*): il y fut plus moderé, sans reprendre jamais cette équité, qui seule donne sa valeur à la politesse. J'entens souvent ce mot, mais il ne signifie presque tou-

[*g*] C. F. TRENDELENBURG in *continuatione controversiæ de mechanismo respirationis* Gotting. 1749.
[*h*] *Physiologia Medica* Jenæ 1751. 4.

toujours que des voiles légers, qu'on donne à l'envie de déprimer : on voudroit jouir en même tems & de l'honneur de la victoire, & de la faveur, que la modération s'attire. La politesse est chez moi dans les choses : il faut, pour oser se parer de cette vertu; savoir rendre justice à son adversaire, reconnoitre avec plaisir chez lui, ce qu'il a de bon, de vrai, & de nouveau, & ne s'opposer qu'avec repugnance, à ce qu'il peut y avoir mêlé d'hypothetique, ou d'érroné.

Cette réflexion ne regarde pas M. HAMBERGER, dont le temperament ardent ne descendit jamais à ces ménagemens mêmes, qui peuvent subsister avec la plus cruelle satire. Invité à faire réimprimer mes expériences sur la respiration, je ne m'y pretai, que pour jouir du plaisir d'opposer la modération à la violence de mon adversaire. Au lieu de donner à mes raisons le piquant, que l'amour pro-

propre trouve auſſi aiſément que l'eſprit, j'en adoucis tous les traits, & je crus ne de voir établir la vérité, qu'en l'expoſant dans ſa ſimplicité (*i*). Un des éleves de M. HAMBERGER entra en lice contre le mien (*k*): celui-ci repondit (*l*), & M KESSEL y opoſa (*m*) à la fin des expériences, qu'il croyoit favorables à ſa cauſe.

M. ROEDERER (*n*), mon ſucceſſeur dans le theatre anatomique de Gottingue, refit avec un ſoin nouveau

[*i*] *Opuſcula anatomica* Gotting. 1751. 8.

[*k*] J. *Frederic* KESSEL *Wiederlegung der beurtheilung der Hambergeriſchen phyſiologie* Jen. 1751. 4.

[*l*] C. F. TRENDELENBURG *fernere Fortſezung der ſtreitigkeit vom athemholen* Roſtock 1752. 4

[*m*] J. *Frederic* KESSEL *Weitere fortſezung der Halleriſchen und Hambergeriſchen ſtreitigkeiten vom athemholen* Jen. 1752. 4.

[*n*] Dans le journal, qui paroiſſoit alors à Gottingue, ſous le titre de *relationes de libris novis* faſcic. IV. p. 477. & les ſuivantes.

veau ces expériences, en trouva les resultats toujours les mêmes, avec ce que j'avois exposé, & fit voir ce qui avoit pu en imposer aux spectateurs de M. KESSEL. La controverse en demeura là : je retouchai encore une fois (*o*) mes réponses à M. HAMBERGER, j'en enlevai tout ce qui pouvoit y être resté de vestiges d'animosité. Mon ennemi mourut, mais il reconnut avant sa mort la foiblesse de ses hypotheses, il avoua quelque tems auparavant, autant qu'un homme de son caractere fait avouer, qu'il n'y étoit retenu, que par la crainte de se dégrader. J'ai les lettres originales d'un savant medecin, dépositaire de cet aveu. Des savans du premier ordre, qui avoient suivi ses opinions, en jugerent comme leur auteur,

[*o*] Dans les *Expp. de respiratione*, qui se trouvent à la suite de mes *opuscula pathologica* imprimés a Lausanne en 1755. 8.

auteur, & se déclarerent satisfaits (*p*) par mes expériences.

Ayant à exposer celles que j'ai faites, sur les questions agitées entre M. HAMBERGER & moi, j'ai cru devoir en bannir jusqu'à la forme de controverse, ou de réponse; j'aimai mieux me charger de la peine de refondre les trois brochures, que j'avois opposées à M. HAMBERGER. J'y retablis l'ordre si naturel d'un journal: je laissai parler la nature elle seule, & je me contentai de tirer des expériences des conclusions, qui ne sont que la somme des événemens semblables. C'est sous cette forme, que je redonne ce memoire. J'y range sous la premiere section, tout ce qui

[*p*] M. SCHREIBER dans son *Almagestum* imprimé à Vienne en 1757. T. I. p. 315. & 126.
Il avoit suivi les idées de M. HAMBERGER dans son édition de la Myographie de DOUGLAS

qui a du rapport au mouvement des muſcles intercoſtaux & des cotes : ſous la ſeconde, des obſervations mêlées, qui, ſans avoir de raport à la controverſe, peuvent éclaircir le mécaniſme avec lequel ſe fait l'inſpiration & l'exſpiration : ſous la troiſieme, tout ce qui établit la contiguité de la pleure aux poumons ; &, ſous la quatrieme, quelques expériences ſur le different rapport du poids ſpécifique du poumon à celui de l'eau, & ſur les animaux noyés.

SEC-

SECTION I.

Sur l'action des muſcles intercoſtaux internes

EXP. I. *Fevrier* 1746.

JE fis faire la machine, inventée par feu M. HAMBERGER [a], pour expliquer ſa theorie ſur le mouvement de la poitrine. Elle conſiſte en deux regles paralleles également longues. Elles ſont jointes dans leur partie, qu'on peut appeller poſtérieure, par une troiſieme regle perpendiculaire, ſur laquelle elles peuvent monter & deſcendre, par le moyen de deux clous. Antérieurement une autre regle les joint de même. Deux petites poulies ſont diſpoſées ſur la regle ſupérieure, & une troiſieme ſur l'inférieure, elle repond à l'intervalle des deux regles précedentes. Ces regles repréſentent la poitrine. Les deux regles paralleles ſont deux cotes, la regle perpendiculaire poſtérieure fait la colonne des verte-

[a] *De reſpirat. mechaniſmo* §. 3.

vertebres, & l'antérieure repréſente le ſternum.

On choiſit deux de ces poulies, l'une à la regle ſupérieure, plus éloignée de la regle qui repréſente la colonne des vertebres : l'autre à la regle inférieure, plus voiſine de cette colonne, ou de la regle qui en tient lieu. On aplique à ces deux poulies une ficelle, qui eſt attachée à la poulie inférieure, & qui attire l'une vers l'autre, elle repréſente le muſcle intercoſtal interne ; on tire cette ficelle, & on en obſerve l'effet.

La regle ſupérieure deſcend, quand on tire la ficelle, elle s'aproche de la regle inférieure, & en même tems le ſternum s'abaiſſe. C'eſt préciſément ce que M. HAMBERGER a vû. Quand on fait tourner la ficelle autour de la poulie la plus antérieure de la regle ſupérieure, la cote inférieure & le ſternum montent pour s'aprocher de la regle ſupérieure, & le ſternum s'éleve. Il n'y a point de differend la deſſus.

EXPLI-

EXPE'RIENCE II.

24 *Fevrier*

JE préparai pour ces expériences un thorax humain : je le conservai avec toute la mobilité, qu'il me fut possible de lui ménager, en le remettant dans l'eau, & en l'envelopant de linges mouillés, toutes les fois que je m'en étois servi. Je fis plusieurs expériences avec ce thorax.

Je commençai par apliquer des poids aux cotes, pour en découvrir la stabilité respective. Je trouvai que la premiere cote descendoit tant soit peu, quand le poids étoit de quatre onces, poids de medecine.

La seconde cote descendoit avec six dragmes. La troisieme avec quatre dragmes trente grains. La quatrieme avec quatre dragmes.

Je voulus savoir ensuite les changemens, que la respiration cause dans les distances des cotes.

La distance des vertebres au sternum se trouva, au haut de la poitrine humaine, d'un pouce sept lignes : au bas de la poitrine elle étoit de trois pouces

pouces ſept lignes. L'intervalle de la premiere cote à la ſeconde, pris au milieu de la longueur des cotes, étoit de 85 centiemes de pouce. Le même intervalle pris au commencement de la portion cartilagineuſe antérieure, étoit d'un pouce 5 lignes. Je fis relever enſuite le thorax, autant que ſa flexibilité le permettoit; & je trouvai, dans l'état d'une inſpiration parfaite, la diſtance du haut du ſternum aux vertebres, d'un pouce de neuf lignes & d'un tiers: au bas du ſternum, cette diſtance étoit de quatre pouces trois lignes. L'intervalle du milieu des deux premieres cotes étoit de 63 centiemes: & celui de la partie oſſeuſe, la plus antérieure des deux premieres cotes, de quinze lignes $\frac{5}{6}$ de ligne. Je forçai enſuite la poitrine à imiter la plus grande exſpiration: l'intervalle du milieu des mêmes cotes augmenta juſqu'à 89 centiemes, & celui de leur partie oſſeuſe antérieure, juſqu'à 18 lignes & demie: le tout pié & pouce de Berne.

Je préparai enſuite le même thorax à l'imitation de la machine de M. HAMBERGER. Je fis entrer des petits clous à tête dans la partie oſſeuſe des deux

deux premieres cotes. J'en choisis deux, dont le premier étoit plus éloigné des vertebres, il étoit attaché à la premiere cote: le second étoit plus voisin des vertebres, & il tenoit à la seconde cote. Je fis aller une ficelle autour de ces deux clous, & je les plaçai sur une poulie attachée à la premiere vertebre du dos, je tirai cette ficelle par un poids. Je repetai & variai cette expérience un nombre de fois, & la seconde cote monta toujours vers la premiere, sans que jamais la seconde redescendit.

Je plaçai des clous dans le même sens à la cinquieme cote & à la sixieme, je fis passer les fils attachés à ces clous autour d'une poulie, toujours fixée sur le corps des vertebres, j'y attachai un poids. La cinquieme cote descendit à peine d'une maniere visible, mais la sixieme monta considerablement.

Je multipliai ensuite les poulies. J'en attachai deux à chaque cote vraie, ce qui fait le nombre de vingt huit, ayant cru assez inutile de faire la même expérience sur les fausses cotes, dont le mouvement ne paroissoit pas contesté.

J'apli-

J'apliquai un fil à chacune des poulies ſupérieures antérieures ; j'attachai une des moitiés de ce fil à chacune des poulies inférieures poſtérieures : c'étoient quatorze muſcles intercoſtaux internes, que j'imitois. Je faiſois agir tous ces fils en y attachant un poids, & en les faiſant paſſer ſur une grande poulie attachée au corps d'une vertebre : ces fils agirent & éleverent les cotes inférieures, ils imiterent aſſez exactement l'inſpiration humaine médiocre. En même tems toutes les cotes, ſe porterent en dehors, & le diametre tranſverſal de la poitrine augmenta de deux lignes, entre la cinquieme & la ſixieme cote de chaque coté. Tous les intervalles des cotes devinrent plus courts en même tems, & le ſternum ſe porta en avant, & s'éloigna des vertebres, plus à la verité dans l'extrêmité inférieure, & moins dans la ſupérieure. Ce mouvement fut de deux lignes dans une inſpiration médiocre, & guere plus grand dans l'élevation la plus forte de la poitrine, que je pus procurer. A l'extrêmité inférieure du ſternum il fut de trois lignes dans une petite inſpira-

tion, & de trois & demie dans la plus forte. Mais la poitrine avoit deja perdu de sa mobilité.

Abandonné à lui même, ce thorax se retrecit de tous cotés; il devint moins large de droite à gauche; les intervalles des cotes augmenterent, & le sternum se raprocha des vertebres. Tous ces mouvemens devinrent plus considerables, quand je rabaissois avec la main ce thorax.

Je variai mon expérience: je donnai aux fils tantôt la direction parallele aux muscles intercostaux internes, & tantôt celle des intercostaux externes: je variai aussi les deux cotes, dont je voulois éprouver la mobilité; il n'en resulta aucune difference, &, dans toutes ces directions, la poitrine ne laissa pas de s'élever, toutes les fois que ces fils agissoient: la plus grande fermeté des cotes supérieures déterminoit toujours les cotes inférieures à s'élever contr'elles. Il est vrai, que cette élévation est plus considerable dans les parties antérieures & moyennes de la cote sixieme & de la septieme, & que leur partie postérieure descend dans le même tems.

Obs.

OBSERVATIONS III. & IV.

Sur deux cadavres de femmes, en Mars 1746.

J'ETOIS curieux de savoir exactement la proportion de la proximité aux vertebres, toujours plus grande dans l'extrêmité inférieure de chaque muscle intercostal interne, & favorable au sentiment de M. HAMBERGER, à la mobilité toujours plus grande des cotes inférieures, qui est contraire à son système. Je préparai fort exactement les muscles intercostaux des deux ordres, & je commençai par me convaincre, que les deux premieres cotes ne descendent jamais, à moins que toute la poitrine ne descende avec elles. Pour les autres cotes, elles parcouroient avec assez de facilité un arc de cercle, dont le centre étoit leur articulation avec les vertebres : elles montoient & descendoient en obéissant à la main, qui les conduisoit.

Je mesurai ensuite la premiere cote, & la trouvai longue de cinq pouces 9 lignes : la longueur de la seconde cote étoit de

9 pouces une ligne : celle de la troiſieme ſe trouva de 11 pouces 9 lignes, & la longueur de la quatrieme étoit de 13 pouces 4 lignes. J'apliquai un équerre au bord inférieur de la troiſieme cote, & au bord ſupérieur de la quatrieme : ſa jambe horizontale étoit poſée ſur le dernier de ces bords. Je meſurai la diſtance de l'extrêmité inférieure du muſcle intercoſtal interne de cet intervalle, à l'angle de l'équerre, & je la trouvai de 54, & dans un autre ſujet de 75 centiemes de pouce.

Je fis la même expérience au premier intervalle des cotes, cette diſtance ſe trouva de 43 centiemes : elle étoit de 65 au ſecond intervalle, & de 35 au troiſieme. En prenant le milieu de ces meſures de l'obliquité des muſcles intercoſtaux internes, je la trouvai de 54 centiemes, ou d'un demi pouce à peu près. C'eſt la longueur de la baſe d'un triangle rectangle, dont la perpendiculaire aux deux cotés fait l'autre coté, & dont la direction des muſcles intercoſtaux fait l'hypothenuſe. En prenant les milieux de la longueur des cotes, cette baſe étoit à la longueur entiere de la cote, comme 54 à 1000 (à peu près), ou preſque comme 1 à 20.

EXP-

EXPERIENCE V.

Sur un petit chien. 7 Dec.

JE découvris les muſcles intercoſtaux externes au haut de la poitrine : j'en fis de même à cette portion d'intercoſtaux internes, qui eſt la plus voiſine du ſternum : je vis diſtinctement agir les intercoſtaux externes ; je vis les cotes s'élever dans cette action, & en même tems les intercoſtaux internes agir, & ſe contracter pendant l'inſpiration.

EXPERIENCE VI.

Sur un chien. 8 Décemb.

J'AI découvert uniquement les muſcles intercoſtaux internes. Je les vis agir pendant l'inſpiration, & ſe racourcir : ils ſe gonflent dans ce période.

Dans l'exſpiration ils ſe dégonflent, il déviennent plus laches, plus longs, & comme creuſés dans le milieu de l'intervalle.

La plus grande douleur, que cet animal ſouffrit, & ſes efforts pour crier, ne m'en aprirent pas d'avantage.

EXPERIENCE VII.

Sur un lapin 10 *Dec.*

CET animal ne fit aucune reſiſtance, il demeura preſqu'immobile au milieu des tourmens.

Je découvris en vain les muſcles intercoſtaux : je ne vis ni les cotes s'élever, ni les muſcles ſe mettre en contraction. Le diaphragme ſeul monta, & deſcendit, alternativement, & avec regularité. Je voyois aiſément le poumon, qui, contigu au diaphragme, deſcendoit avec lui. Je le voyois de même à travers la pleure. Dans l'inſpiration trois ou quatre cotes des plus inférieures, réunies enſemble, comme elles le ſont dans l'homme, deſcendent, & reſſerrent cette partie de la poitrine, parce que leurs pointes rentrent en dedans.

Ce ſpectacle ayant longtems duré, je fis une ouverture au diaphragme : le poumon s'afaiſſa dans le moment, & quitta & le diaphragme, & la pleure. L'animal fit alors les derniers efforts pour trouver de l'air ; il éleva à la fin la poitrine & les cotes, dont les apendices deſcendoient un peu, mais qui remon-

remontoient dans l'angle de leur courbure.

Dans ces animaux les muſcles intercoſtaux internes travaillent dans l'inſpiration, & ſe rident dans ce période.

EXPERIENCE VIII.

Sur un autre lapin. 12 *Dec.*

TANT que la poitrine de cet animal fut entiere, il reſpira uniquement du diaphragme, les cotes ſupérieures étoient immobiles, & quelques unes des plus inférieures rentroient un peu dans la poitrine.

Une bleſſure faite au diaphragme força l'animal à faire agir les muſcles intercoſtaux : les cotes monterent dès lors dans l'inſpiration, pendant que le diaphragme deſcendoit. Les muſcles internes des intervalles des cotes agiſſoient en même-tems ; ils devenoient plus durs, ils ſe gonfloient, des intervalles en ſéparoient les paquets, l'angle des cotes ſe portoit en dehors, & le reſte de l'intervalle ſe racourciſſoit. Des phénomenes contraires à ceux-ci, paroiſſoient dans l'exſpiration.

EXPERIENCE IX.

Sur un matin. 13 *Dec.*

JE découvris un des muſcles intercartilagineux, vers le milieu de la poitrine: j'en ouvris l'autre cavité, pour contraindre l'animal à reſpirer avec effort. Je découvris enſuite l'intercoſtal externe du même intervalle: je le coupai, & je laiſſai l'intercoſtal interne à nu. Je vis alors ce dernier muſcle travailler dans l'inſpiration, ſes chairs ſe rider, des intervalles ſéparer ſes paquets, & tout le muſcle ſe gonfler & ſe racourcir. Dans l'exſpiration le même muſcle devenoit plus lache & plus long: ce dernier période étoit court; le repos lui ſuccedoit, & dans ce repos le muſcle intercoſtal externe conſervoit le relachement, qui accompagne l'exſpiration. Il me parut, qu'après cette expérience il ne devoit plus reſter de doute: la grandeur du chien avoit contribué à rendre l'obſervation plus convaincante.

L'action du muſcle intercoſtal interne devint encore plus viſible, quand j'eus ouvert le bas ventre, & que la reſpiration fut plus genée.

EXP-

EXPERIENCE X.

Sur un chien 16 Dec.

JE fis la même choſe, & j'enlevai les intercoſtaux externes, pour découvrir le plan interne, dont l'action eſt miſe en doute. Dans l'inſpiration les intervalles des cotes ſe raprocherent extrêmement, & plus que je ne l'aurois cru. Dans l'exſpiration ces intervalles deviennent plus longs.

Dans l'inſpiration les muſcles intercoſtaux ſe gonflent, ils ſe relachent dans l'exſpiration.

Les chiens n'achevent pas l'inſpiration, ils l'interrompent preſque dans ſon milieu, & ſe hâtent de lui faire ſucceder une grande exſpiration.

EXPERIENCE XI.

Sur un autre chien. 19 Decembre.

CETTE expérience réuſſit encore mieux. Je découvris un muſcle intercartilagineux, & l'intercoſtal interne du même intervalle. Je vis ces muſcles,

qui à la vérité n'en font qu'un, se gonfler & durcir en même tems dans l'inspiration, changer de direction, devenir plus perpendiculaires, & leurs paquets se séparer par des intervalles parallèles.

Dans l'exspiration les mêmes muscles s'aplatissent, ils reprennent leur obliquité naturelle, & conservent cet état, jusqu'à une nouvelle inspiration.

Je vis en même tems les cotes se rouler sur les deux gonds du sternum, & des vertebres, & leur partie cartilagineuse faire un plus grand angle avec le sternum, & devenir plus horizontale. Cette action des cotes arrive dans l'inspiration, & dans le même tems, que les muscles intercostaux internes sont en contraction : il faut, pour la voir, une forte inspiration.

J'avois laissé la poitrine fermée, je l'ouvris ensuite, & je genai par là la respiration. L'animal inspira avec beaucoup d'effort; les muscles intercostaux travaillerent avec vivacité, le poumon sortoit de la poitrine dans l'exspiration, & le mediastin, gonflé comme une vessie, sortoit avec lui. Dans l'inspiration ces parties rentroient dans la poitrine.

Je

Je crus m'apercevoir, que la poitrine ne devenoit gueres plus ample dans l'inſpiration (*b*), que, par conſequent, les intervalles des cotes ne ſe gonflent pas beaucoup, mais qu'ils deviennent plus tendus, & comme durs, étant remplis par des muſcles, qui agiſſent alors. C'eſt la longueur de la poitrine, qui gagne le plus dans l'inſpiration de ces animaux: on la meſure par le chemin que fait le poumon, repompé dans la poitrine.

EXPERIENCE XII.

Sur un autre chien. 20 Decembre.

L'EXPERIENCE réuſſit fort bien, quoique la poitrine fut entiere.

Je m'attachai à examiner les intervalles, il eſt bien ſûr qu'ils diminuent extrêmement dans l'inſpiration, & qu'ils deviennent des vallons fort courts, bordés par les cotes.

J'obſervai enſuite les muſcles intercoſtaux internes & intercartilagineux:

(*b*) De deux lignes dans l'homme même *Exp.* 2.

ils travaillent avec vigueur, il nait des sillons dans les intervalles des paquets, & le doigt distingue cette tension & cet effort, qui est propre au muscle, qui agit.

Dans l'exspiration les mêmes muscles se détendent, s'alongent, & s'aplatissent.

Je suivis ensuite le mouvement des cotes dans les grandes inspirations: le milieu des cotes monte, & les parties cartilagineuses descendent: celles des deux premieres cotes décrivent à peu près un angle droit avec le sternum; cet angle est même obtus quelquefois. L'espace rhomboide, compris entre deux cotes, se change en parallelogramme.

Tous ces phénomenes deviennent plus visibles, quand on a percé l'un des cotés de la poitrine. Après les avoir percés tous deux, les efforts de l'animal deviennent extrêmes, il lui reste une voix plaintive & rauque, & il ne peut plus pousser de cri. Dans l'inspiration il étend la tête, & la renverse contre le dos, il éleve les omoplates: dans l'exspiration tout devient immobile. Cet animal a vécu 8 minutes, avec les deux cotés de la poitrine ouverts.

EXP.

EXPERIENCE XIII.

Sur un chien. 23 *Septembre* 1748.

JE découvris dans un intervalle des cotes le muſcle intercoſtal externe, & dans un autre l'interne, ayant enlevé l'externe, qui le couvre. J'ouvris la poitrine de l'autre coté, & peu après du même coté, dont j'avois découvert les deux intervalles. L'animal vécut long tems, il ne ceſſa pas même de vivre, quand j'eus bleſſé le diaphragme.

Dans l'inſpiration les muſcles intercoſtaux internes changoient de direction: d'obliques qu'ils étoient, ils deviennent perpendiculaires, ils faiſoient des angles droits, avec les deux cotes, auxquelles ils ſont attachés.

Dans l'exſpiration le contraire arrive, & ces mêmes muſcles deviennent fort obliques, ils font alors avec les cotes des angles très inégaux.

Il faut convenir, après cette expérience, que les intervalles des cotes deviennent plus courts dans l'inſpiration. Il eſt ſûr encore, que l'action des muſcles

cles intercoſtaux internes & des intercartilagineux ſe fait dans le même inſtant.

EXPERIENCE XIV.

Sur un chien. 2 *Oct.*

L'ANIMAL vecut long tems dans l'expérience. Je ne vis pas ſi bien le changement de direction des muſcles intercoſtaux des deux eſpeces: mais je vis avec la derniere évidence, que les intervales des cotes deviennent plus petits dans l'inſpiration; que les muscles intercoſtaux, tant internes qu'externes, deviennent plus courts d'une ligne dans ce période, & que cette diminution de longueur eſt évidente dans les confins de l'interne avec l'externe. Je vis encore un gonflement, qui regnoit dans les muſcles internes, auſſi bien que dans la claſſe des externes, le long de la cote ſupérieure.

EXPERIENCE XV.

Sur un matin. 3 Oct.

JE ne vis le racourciſſement des intercoſtaux internes, que dans les grandes inſpirations. Je vis fort bien le roulement des cotes, dont le bord inférieur ſe porte bien évidemment en dehors, pendant que le bord ſupérieur ſe porte un peu en dedans. Le mouvement des cotes ne paroit pas être bien grand dans cet animal, lorſqu'il eſt en bonne ſanté.

Le foie eſt repris ſous les cotes, & ſe cache dans l'hypochondre, dans l'exſpiration, il en ſort dans l'inſpiration.

EXPERIENCE XVI.

Sur une petite chienne. 4 Oct.

CETTE expérience réuſſit en perfection. Il eſt néceſſaire pour la bien faire, de découvrir le haut de la poitrine, au premier intervalle, en prenant garde de ne pas bleſſer, les vaiſſeaux ſouclaviers.

Il

Il eſt conſtant, que la premiere coté eſt immobile, & dans les inſpirations communes, & dans d'autres inſpirations aſſez violentes: elle ne branle un peu que dans les éfforts les plus extraordinaires de l'animal.

Dans l'inſpiration les muſcles intercoſtaux internes externes & intercartilagineux agiſſent enſemble avec beaucoup d'effort, ils ſe gonflent, & il ſe fait comme un bourlet ſous la cote ſupérieure, & un vallon au deſſous de la cote inférieure de chaque intervalle. Dans celui de la premiere cote à la ſeconde je ne vis pas de vallon, & tout le muſcle étoit gonflé.

Les intervalles des cotes deviennent plus petits dans une grande proportion. Le premier intervalle ſe racourcit de la moitié, le ſecond encore fort conſiderablement, & ceux du milieu de la poitrine d'une ligne.

Les cotes changent de direction. Le bord ſupérieur rentre dans la poitrine, l'inférieur ſe porte en dehors & en avant. En même tems le corps de la cote monte, & l'angle de la courbure des cotes remonte. Mais le cartilage deſcend vers le ſternum, & ſon angle avec cet os devient droit. Ce roulement des cotes a

lieu

lieu dans les grandes inſpirations.

Le premier intercoſtal interne eſt preſque perpendiculaire attenant le ſternum, plus en dehors il eſt incliné. Dans ſon action, ſon angle avec les deux cartilages, auxquelles il eſt attaché, devient plus droit. Je n'ai pas remarqué le même changement dans les autres muſcles intercartilagineux.

J'ai vû tous ces phénomenes bien indubitablement, & il me paroit, qu'il n'y a plus de matiere à diſpute. L'action des muſcles paroit dans l'inſpiration ordinaire & reglée, elle paroit mieux encore dans la reſpiration forcée. L'animal reſpira aſſez paiſiblement, quand j'eus fait une ouverture à l'autre coté de la poitrine.

EXPERIENCE XVII.

Sur un chien. 5 *Oct.*

JE revis les mêmes phénomenes, & les vis encore mieux. La premiere cote n'a qu'un fort petit mouvement, les ſuivantes ſont plus mobiles.

Le premier intercoſtal ſe gonfle, & devient comme cylindrique dans l'inſpiration;

&

& l'intervalle eſt racourci de la moitié. Les autres intervalles changent moins. Les intercoſtaux internes des quatre premiers intervalles éleverent les cotes en même tems.

Il eſt ſûr encore, que les cartilages des cotes roulent autour d'un point imaginaire dont la diſtance au ſternum eſt de trois ou quatre lignes. Toute la partie de la cote, qui eſt entre ce point & le ſternum, s'abaiſſe, & le ſternum deſcend en même tems, & ſe porte en devant dans les grandes inſpirations. Dans l'exſpiration il monte, il ſe porte en arriere. Ce phénomene peut ne pas paroître probable, mais il eſt bien conſtant, & je l'ai obſervé pendant une heure entiere.

EXPERIENCE XVIII.

Sur une chienne 7 Oct.

JE revis les mêmes phénomenes en préſence de MM. les Profeſſeurs RICHTER, MEKEL, MURRAY, SEIP, & d'autres ſavans.

Les cotes s'élevent dans leur partie oſſeuſe, & au delà du point imaginaire dont

dont j'ai parlé : elles descendent avec le sternum en même tems, & cet os se porte en avant. Ce mouvement se fait, pendant que les muscles intercostaux internes, externes, & intercartilagineux se gonflent & agissent en même tems.

J'ai fait attention à la premiere cote, elle ne monte pas, sa pointe parut plutôt descendre un peu dans l'inspiration, & se preter à l'action du premier intercostal, qui éleve en même tems la seconde cote.

Ayant percé le thorax des deux cotés, l'animal respira encore, & vécut pendant quelque tems. Le poumon sortit dans l'exspiration.

EXPERIENCE XIX.

Sur un grand matin. 9 Oct.

LES phénomenes, que je viens d'exposer parurent encore mieux dans cet animal, dont la taille étoit des plus grandes. Je vis fort bien le mouvement des cotes, que les intercostaux internes faisoient monter. J'avois découvert l'intercostal externe du troisieme intervalle, & l'interne du quatrieme, l'un & l'autre

tre éleva les cotes dans le même moment, leurs fibres furent comme attirées en haut, & les intervalles de ces cotes considerablement racourcis.

La pointe de la premiere cote me parut effectivement descendre dans le commencement de l'inspiration, elle obéissoit au muscle intercartilagineux; mais elle remonta dans le reste de la durée de la même inspiration.

EXPERIENCE XX.

Sur un chien. 19 *Oct.*

JE refis la même expérience avec le même succès. Les premiers intervalles furent racourcis de la moitié. Les cotes roulerent, comme je l'ai exposé, & leurs appendices cartilagineuses descendirent.

Il me parut, que le mouvement de la premiere cote, qui paroit descendre, appartient plutôt à la fin de l'exspiration, qu'au commencement de l'inspiration.

EXPERIENCE XXI.

Sur un thorax humain dont les muſcles intercoſtaux étoient préparés 1 *Nov.*

JE fis faire à ce thorax les mouvemens, que lui font faire les muſcles intertoſtaux ; j'enlevai toute la caiſſe de la poitrine. Les intervalles des cotes ſe racourcirent, & devinrent comme creuſés par en bas, chaque cote inférieure montoit devant la cote ſupérieure & ſe portoit en avant. Le ſternum montoit en même tems, & ſe portoit en avant.

EXPERIENCE XXII.

Sur un chien 2 *Fev.* 1750.

JE découvris les muſcles intercoſtaux internes, en coupant les externes. Je vis les intervalles des cotes devenir plus longs dans l'exſpiration, & plus courts dans l'inſpiration. Je vis les cotes rouler ſur leurs deux extrêmités, comme ſur des gonds, & leur partie oſſeuſe monter dans l'inſpiration, dans le tems que leurs appendices cartilagineuſes deſcendent. Je

vis

vis encore les muſcles internes ſe gonfler, & ſe contracter dans l'inſpiration, & ſe relacher dans l'exſpiration.

EXPERIENCE XXIII.

Sur un chien 6 Avril 1751.

J'ENLEVAI le pectoral, qui palpitoit & qui ſe racourciſſoit ſans palir. J'enlevai le reſte des muſcles extérieurs de la poitrine, juſqu'à ce que les intercoſtaux internes fuſſent bien découverts : je perçai enſuite la poitrine du coté oppoſé, pour forcer l'animal à reſpirer avec effort. Tous les phénomenes parurent à merveille.

Les intervalles des cotes ſe racourciſſoient dans l'inſpiration : les muſcles intercoſtaux internes étoient comme des cordes, qu'on tireroit, ils ſe gonfloient en même tems.

Dans l'exſpiration ces mêmes muſcles ſe relachoient, s'alongeoient, & s'aplatiſſoient.

On voyoit fort bien le roulement des cotes, qui parvenoient juſqu'à faire des angles droits avec le ſternum, dans les grandes inſpirations.

Le

Le ſcalene travaille avec force à élever la poitrine dans l'inſpiration.

EXPERIENCE XXIV.

Sur un matin. 5 *Nov.* 1751.

J'ENLEVAI les muſcles intercoſtaux externes dans le ſecond intervalle, & dans le troiſieme : je les laiſſai à leur place dans le quatrieme. J'ouvris le coté gauche de la poitrine, pour forcer l'animal à reſpirer avec effort.

Je vis, dans l'inſpiration, les intervalles des cotes ſe racourcir de la moitié ; les muſcles intercoſtaux externes & intercartilagineux agir dans le même moment, ſe gonfler, & être tiraillés : dans l'exſpiration les intervalles s'alongent, & les muſcles deviennent unis. Je vis ces phénomenes pendant une demi heure entiere. Je fis étrangler enſuite l'animal au milieu de l'inſpiration : il ne laiſſa pas d'élever les cotes, & de faire tous les mouvemens néceſſaires pour l'inſpiration.

EXP-

EXPERIENCE XXV.

Sur un matin. 3 *Dec.*

CETTE expérience réuſſit en perfection. Je perçai les deux cavités de la poitrine pour augmenter les efforts de l'animal. Je découvris les muſcles intercoſtaux internes des quatre premiers intervalles des cotes, en détruiſant tous les muſcles, dont ils ſont recouverts.

Dans l'exſpiration tous ces muſcles ſont immobiles, les diſtances des cotes ſont plus grandes, les muſcles intercoſtaux ſont plus longs, & relachés, & les angles, que les cartilages des cotes font avec le ſternum, ſont fort aigus.

Dans l'inſpiration, on découvre, avant que les cotes montent effectivement, un gonflement dans les muſcles intercoſtaux internes, & dans leurs compagnons les muſcles intercartilagineux, qui ſont plus forts que les internes, comme ceux-ci ſont plus forts que les externes; on y voit un tiraillement dans les chairs, & des fentes entre les paquets de leurs fibres. Alors les cotes s'élevent, leurs intervalles diminuent, & l'an-

l'angle des cotes avec le ſternum devient droit, dans le fort de l'inſpiration.

Les cotes charient avec elles le doigt, qu'on y place ; elles le font monter dans l'inſpiration, & deſcendre dans l'exſpiration, à l'exception de la premiere cote, à laquelle le doigt & l'œil ne trouvent aucun mouvement.

EXPERIENCE XXVI.

Sur un chien. 18 *Nov.* 1752.

JE découvris les muſcles intercoſtaux, dans les trois premiers intervalles. Je vis les diſtances des cotes diminuer, pendant que l'animal reſpire, & que la poitrine remonte : le premier intervalle eſt celui, qui ſe racourcit le plus. Dans la même action les muſcles internes ſont tendus & tirés. Les cotes roulent autour de leurs points fixes, & leurs pointes deſcendent, pendant que la moitié de leur arcade remonte. La premiere cote ne branle pas, ou peut être deſcend-elle quelque peu, pendant que le reſte des cotes s'éleve.

EXPERIENCE XXVII.

Sur un chien. 25 *Nov.*

JE trouvai, qu'il valoit bien mieux ne pas étrangler le ſujet. Je découvris les cinq premiers intervalles des cotes, & j'obſervai attentivement la reſpiration : j'en vis bien diſtinctement les phénomenes, & ſurtout dans les deux premiers : ils ne furent pas également ſenſibles dans le cinquieme intervalle.

Les muſcles intercoſtaux des deux ordres, ſe contractent bien évidemment dans l'inſpiration : il deviennent durs, ils ſe gonflent, ils ſont comme tirés. Le contraire arrive dans l'exſpiration, qui eſt l'état de leur repos.

Les intervalles des cotes ſupérieures ſe racourciſſent, entre les parties oſſeuſes des cotes : dans les grandes inſpirations ils deviennent plus longs entre les cartilages, qui deſcendent, pendant que le reſte des cotes monte.

Dans le cinquieme intervalle tout fut obſcur & je ne vis de mouvement, qu'à un petit nombre de fibres. Je fis étrangler alors l'animal, & je remarquai, que cette

cette manœuvre, prescrite par M. HAMBERGER, obscurcit le resultat de l'expérience, parceque les muscles intercostaux ne peuvent pas se dégonfler, le thorax restant toujours plein, & le different état de l'inspiration & de l'exspiration étant bien moins sensible.

EXPERIENCE XXVIII.

Sur un matin. 1. *Dec.*

JE vérifiai l'action des muscles intercostaux, avec un redoublement d'attention. Je découvris quatre intervalles, & je les vis se racourcir dans l'inspiration, jusqu'à serrer le doigt, qu'on plaçoit entre les deux cotes, surtout lateralement.

M. HAHN Professeur en Physique expérimentale d'Utrecht, mesura les racourcissemens de ces intervalles avec le compas, quoiqu'il ne soit pas aisé de s'en aquiter avec beaucoup de précision.

Le premier intervalle étoit de 63 centiemes de pouce, il diminuoit jusqu'à 55 dans l'inspiration.

Le second revenoit de 57 à 56.

Le troisieme se racourcissoit de 61 à 46 & à 43.

L'action des muſcles intercoſtaux fut fort ſenſible, même dans le troiſieme intervalle & dans le quatrieme, & ſurtout vers les parties laterales de la poitrine. Les muſcles étoient tirés, ils agiſſoient & la cote inférieure remontoit.

Je vis encore le mauvais effet de la ſtrangulation. Le gonflement ſubſiſtant des poumons empêche les muſcles de perdre leur groſſeur dans l'exſpiration.

EXPERIENCE XXIX.

Sur un chien. 9 Dec.

JE découvris les intervalles 6. 7. & 8. L'expérience fut beaucoup moins bonne, qu'elle n'eſt entre les cotes ſupérieures. Quelques fois ces intervalles diminuoient dans l'inſpiration, & d'autres fois il faut avouer, qu'on n'y diſtinguoit pas de difference. Pour les intervalles des cartilages, il eſt ſûr, qu'ils devenoient plus grands. Mais les intervalles des parties oſſeuſes ne devenoient ni plus grands, ni plus petits.

L'action des muſcles intercoſtaux internes étoit plus viſible dans l'inſpiration.

EXP.

EXPERIENCE XXX.

Sur un chien. 11 *Dec.*

JE découvris les cotes 7. 8. 9. 10. & 11. en laiſſant la partie ſupérieure de la poitrine dans ſon état naturel. Dans l'intervalle 7 & 8 on ne voyoit ni diminution ni agrandiſſement, même après une longue obſervation. On vit beaucoup plus conſtamment l'action des muſcles intercoſtaux, internes & externes, qui, bien ſurement, agiſſoient, & ſe gonfloient, & changoient d'angles, & paroiſſoient attirés, dans le même tems, & pendant l'inſpiration. Ils paſſoient à l'état de repos pendant l'exſpiration.

Pour les cotes 10 & 11, je les vis monter bien viſiblement contre la neuvieme : elles parcouroient preſque la moitié de l'intervalle, & il ne me parut pas néceſſaire de meſurer le chemin, qu'elles faiſoient en s'élevant. Ces intervalles s'alongeoient extrêmement dans l'exſpiration, & leurs muſcles ſe relachoient, & devenoient plus longs. J'ai vû longtems, & bien viſiblement, ces phénomenes.

On voit par cette expérience, & par la précedente, que les premieres des cotes, & les dernieres, montent conſiderablement, & changent leur paralleliſme : mais que les cotes du milieu, étant à peu près de la même ſtabilité, ne changent guere les unes par rapport aux autres.

EXPERIENCE XXXI.

Sur un chien. 23 *Dec.*

JE découvris les intervalles des cotes 2. 3. 4. 5. 6. & 7. Je vis bien conſtamment ſe racourcir les intervalles 2. 3. 4. & 5. Les autres intervalles, inférieurs à la ſixieme cote, changeoient moins de longueur, & les cotes demeuroient paralleles, dans les reſpirations médiocres. Mais je les vis ſurement changer de longueur de tems en tems, ſe racourcir dans l'inſpiration, & s'alonger dans l'exſpiration.

RESUL-

RESULTAT DES EXPERIENCES.

I. *Sur l'action des muſcles intercoſtaux internes.*

JE vais tirer de ces expériences les reſultats, qui ont du rapport à la queſtion. Il s'agit premierement de ſavoir, ſi les muſcles intercoſtaux internes abaiſſent les cotes, comme le croit M. HAMBERGER, ou s'ils les élevent, comme je le crois d'après MAYOW & BOERHAAVE.

Pluſieurs raiſons s'offrent d'abord en faveur de mon ſiſteme, qui a d'ailleurs pour lui la généralité des anatomiſtes. 1. L'inſpiration eſt l'action vitale, l'exſpiration n'a pas beſoin d'aide; un thorax, élevé avec force, deſcend de lui même, & les cotes reprennent la ſituation de l'exſpiration, dans laquelle les remet la nature de leurs articulations, & de leurs ligamens; ſituation qu'elles conſervent dans le ſquelette, & quand tous les muſcles ſont détruits. Etoit-il néceſſaire, pour une reſpiration ordinaire, qu'il y eut des forces muſculaires, qui aidaſſent l'exſpiration, qui ſe fait par elle

même, & qui se produit après la mort, dès qu'aucune cause étrangere n'agit sur la poitrine?

2. Les intervalles des cotes osseuses diminuent, dans l'inspiration; ils s'alongent dans l'exspiration. Si des muscles placés entre les cotes, agissent dans l'exspiration; ils s'alongent donc dans le tems de leur action, ce qui est opposé aux premieres notions des muscles. Leur action, & leur contraction, sont inséparables.

3. M. HAMBERGER (*c*) convenoit avec nous dans l'action des muscles intercartilagineux: il leur fait élever les cotes. Mais ces muscles sont les internes mêmes, ils ont la même direction, leur plan est le même; il n'y a d'autre difference, que la nature de la cote, osseuse pour les internes, cartilagineuse pour les intercartilagineux. Est-il naturel, que des fibres de la même direction, & d'un même muscle, ayent une action opposée, & qu'elles élevent d'un coté, pour déprimer de l'autre.

Mais la nature du levier paroit apuyer

(*c*) *De respir. mechan.* p. 28. 29. 35.

yer le sentiment de M. BAYLE', renouvellé par M. HAMBERGER. Toute la question se reduit, me dira-t'on, à savoir, si une cote n'est pas plus mobile à une distance plus grande d'un point d'apui, qu'elle n'est à une distance plus petite. Si ce principe est vrai, le muscle intercostal interne est attaché, par sa partie supérieure, à une plus grande distance des vertebres; &, par sa partie inférieure, à une distance plus petite : l'extrêmité la plus fixe de ce muscle sera donc à la cote inférieure, & son extrêmité mobile est à la cote supérieure. Qu'il agisse, il doit raprocher ses extrêmités dans la raison directe de leur mobilité; & la cote supérieure doit, par consequent, descendre, quand ce muscle agit. (*d*).

Ce raisonnement paroit convainquant, dès qu'on ne fait pas d'attention aux faits. L'erreur consiste à considerer les cotes comme également stables & mobiles, dès lors la démonstration est juste. Mais elles ne le sont pas, & la cote supérieure est beaucoup moins mobile, que la cote inférieure : & la démon-

(*d*) p. 20. *n.* 5.

monſtration ne prouve plus rien, dès que la raiſon de la ſtabilité de la cote ſupérieure, à la ſtabilité de la cote inférieure, eſt plus grande, que la raiſon de la diſtance ſupérieure du muſcle aux arteres à la diſtance inférieure.

L'avantage de l'immobilité de la cote, par raport au muſcle intercoſtal interne, nait de la proximité de ſon attache au point d'apui ; cette proximité eſt favorable à la cote inférieure. On peut meſurer cet avantage : pour l'évaluer en gros, j'ai pris la longueur des cotes. J'aurois pu prendre la chorde, qui ſoutendoit l'arc, que fait la cote : on meſureroit cette chorde depuis le point d'apui aux vertebres, juſqu'à l'inſertion du muſcle. (*e*). Mais cette diſtance eſt très difficile à prendre dans un corps humain entier, dont on a conſervé les muſcles, & elle ne changeroit rien à la nature des choſes. Les cotes étant à peu près ſemblables, elles ſont à peu près dans la raiſon des arcs.

(*e*) M. HAMBERGER m'en fait un reproche dans ſa derniere piece. J'y réponds p. 253.

arcs, qu'elles soutendent : & on va le voir (*f*).

J'ai donc préferé de prendre la distance du point d'apui, aux deux insertions du muscle intercostal interne, le long de la cote. La difference de la distance de l'extrêmité supérieure, & de celle de l'extrêmité inférieure, n'est que d'un vingtieme de la longueur entiere de la cote. Prise par la profondeur de la poitrine, & par la chorde, cette distance est toujours très petite; il arrive même, que l'extrêmité supérieure pouroit être plus voisine du point d'apui que l'inférieure, parceque l'extrêmité supérieure est en même tems antérieure, & que l'inférieure est plus laterale, & plus éloignée des vertebres.

Qu'on aplique ces raisonnemens à la

(*f*) La raison des longueurs des cotes est, dans le premier intervalle, de 79. à 109. & celle des chordes est 20 à 34 un peu plus grande, & comme on va le voir, plus desavantageuse à M. HAMBERGER. Ces raisons sont plus égales dans les intervalles suivans; aucune cote inférieure ne surpassant la cote supérieure dans une aussi grande raison, que la seconde surpasse la premiere.

premiere cote. Elle eſt à peu près immobile, en comparaiſon de la ſeconde, c'eſt ce que confirment les faits (*g*), & ſon union ſoudée avec le ſternum, qui eſt très commune dans l'adulte. Dans le thorax la mobilité de la premiere cote, comparée à celle de la ſeconde, eſt en raiſon inverſe des poids, qui ébranlent ces deux cotes : elle eſt comme ſix dragmes à quatre onces, ou comme 6 à 32 (*h*), ou comme 1 à 5 $\frac{1}{2}$. Or il eſt impoſſible, que l'obliquité des muſcles intercoſtaux internes puiſſe jamais rendre la diſtance de l'extrêmité ſupérieure quintuple de la diſtance de l'extrêmité inférieure. La raiſon de ces deux diſtances ne peut guere être, que dans la raiſon de la longueur de l'arc ſupérieur, meſuré depuis le point d'appui de la cote, juſqu'à l'inſertion du muſcle, à celle de l'arc inferieur, meſuré juſqu'au même point. Ces longueurs, en prenant les premieres cotes, & ſupoſant, qu'on a pris le milieu exact

(*g*) WINSLOW *Memoir. de l'Acad. des Sciences* 1738. p. 90. ALBINUS *de oſſibus* 173.

(*h*) *Obſ.* 2.

exact de la cote pour y mesurer, (*b**) sont de 39 $\frac{1}{2}$ lignes pour la distance supérieure, & de 54 $\frac{1}{2}$ l. pour la distance inferieure: c'est à dire, que toutes choses égales, la stabilité du point d'insertion inferieur du muscle, seroit à celle du point d'insertion inférieur, comme 79 à 109, raison desavantageuse & contraire au calcul de M. HAMBERGER, parceque chaque cote inférieure est plus longue que la cote immediatement supérieure, & que cette loi dure constamment, jusqu'à la septieme cote.

Pour contenter ceux, qui suivroient le sentiment de ce savant, j'ai mesuré encore les chordes au lieu des longueurs des cotes dans le squelette; la chose étant plus difficile dans une poitrine, qui a ses poumons. J'ai trouvé la chorde désirée dans la premiere cote de 20, & dans la seconde, à un demi pouce plus en arriere, & plus près des vertebres, de 34. Ce qui fait encore la mobilité de la

(*b**) *Obs.* 3. 4. Il faut ajouter 54. centiemes ou environ six lignes, a la moitié de la longueur de la cote supérieure, & prendre la moitié de la longueur de la cote inferieure.

la cote inférieure de 34, & celle de la cote ſupérieure de 20. La raiſon principale de M. HAMBERGER eſt opoſée par conſequent à ſon ſentiment, & l'extrêmité inférieure du muſcle intercoſtal interne ſe trouve plus éloignée du centre du mouvement, que l'extremité ſupérieure : ce muſcle doit donc élever la cote inférieure par la même raiſon, par laquelle on a voulu qu'il abaiſſât l'inférieure.

Mais il y a bien d'avantage ; ſi la raiſon de la ſtabilité de la premiere cote, à celle de la ſeconde, eſt comme de 32 à 5 $\frac{1}{2}$, & ſi la raiſon des chordes, qui meſurent les diſtances des points d'apui de la premiere cote, & de la ſeconde, à l'inſertion ſupérieure & inférieure du muſcle intercoſtal interne eſt de 20 à 34, il ſuit, que les mobilités entieres de la premiere cote & de la ſeconde ſeront comme 5 X 20 = 100 & de 32 X 34 = 1088, c'eſt-a-dire que la ſeconde cote ſera près de onze fois plus mobile, que la premiere. Il reſulte de là, que la premiere ne fera preſqu'aucun mouvement, & que la ſeconde en fera un très conſiderable,

ce

ce qui eſt parfaitement conforme à l'expérience (*i*).

Il y a plus, la cote ſupérieure aura encore un autre avantage vis-à-vis du muſcle intercoſtal interne, qui la voudroit déprimer; le muſcle fait un angle très aigu avec cette cote. Il ne lui reſte donc pour la déprimer, que la partie de ſon mouvement, qui eſt au mouvement entier, comme le ſinus de l'angle d'inclinaiſon du muſcle à la cote, eſt au rayon ou au ſinus total (*k*). Le muſcle intercoſtal ſera par conſéquent encore moins en état de vaincre la ſtabilité quintuple de la premiere cote.

Si le ſort de la premiere cote eſt déterminé, celui de toutes ſes compagnes l'eſt encore d'avantage. Si le muſcle intercoſtal interne du premier intervalle éleve la ſeconde cote, le muſcle du même nom, du ſecond intervalle, aura encore moins de puiſſance pour déprimer cette cote. Elle eſt en fermeté vis-à-vis de la troiſieme cote, comme 4 à 3, elle eſt de plus élevée par les deux muſcles intercoſtaux du premier inter-

(*i*) *Exp.* 2. 3. 4. 16. 17. 18. 19. 20. 25. 26.
(*k*) La HIRE *tr. de mecanique* Prop. XIII.

intervalle, elle reſiſte donc au muſcle du ſecond intervalle & par ſa ſtabilité, & par toute la force des muſcles ſupérieurs.

Il en eſt de même de toutes les cotes ſuivantes. L'inférieure aura toujours contre elle, & contre ſa ſtabilité, & ſa propre mobilité, dépendante de ſa longueur, & de ſon articulation; & les efforts réünis de tous les muſcles intercoſtaux ſupérieurs, qui élevent chacun d'eux la cote inférieure. Le reſultat le plus naturel, c'eſt qu'elles monteront toutes par l'action de ces muſcles, mais avec cette difference, que les cotes les plus inférieures en ſtabilité s'aprocheront d'avantage des plus immobiles, & que les cotes, les plus égales en fermeté à leurs compagnes du même intervalle, s'en aprocheront le moins, & s'éleveront en reſtant paralleles à ces compagnes, ſans diminuer de beaucoup leurs intervalles. Cela repond encore aux phenomenes (*l*).

Ce

(*l*) Pour les premieres cotes *Exp.* 10. 12. 13. 14. 16. 17. 19. 20. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 31. Pour les plus inférieures *Exp.* 30. Pour celles qui reſtent paralleles *Exp.* 27. 29. 30. 31.

Ce que le raisonnement avoit démontré, n'a pu qu'être confirmé par l'expérience. La théorie doit être conforme aux faits, ou se trouver fausse.

Il s'agit de savoir, si les muscles intercostaux internes élevent les cotes, ou s'ils les abaissent. Si ces muscles les élevent, ils seront en action, pendant l'inspiration, & pendant que ces cotes remontent : ils seront dans le repos, pendant que ces cotes s'abaissent, & que l'exspiration se fait.

S'ils élevent, ils agiront en même tems, que les intercostaux externes, sur lesquels il n'y a point de doute, & les intercartilagineux, que l'auteur du sisteme oposé compte entre les élévateurs des cotes.

Consultons la nature, voilà sa réponse. Un moment avant (*m*) que se fasse l'inspiration, les muscles intercostaux internes se mettent en mouvement (*n*), & sont comme attirés (*trahuntur*) (*o*). Cet état subsiste pendant que les cotes

(*m*) *Exp.* 19. 23. 25.
(*n*) *Exp.* 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 22. 23. 25. 26. 27. 28. 29 30.
(*o*) *Exp.* 23. 24. 25. 26. 27. 28. 30.

cotes montent, les muſcles, dont nous cherchons l'action, ſe gonflent (*p*), ſe rident (*q*), leurs chairs ſont ſéparées par des ſillons (*r*), ils durciſſent (*s*), ils changent de poſition, & deviennent plus perpendiculaires, qu'ils n'étoient (*t*), & ils ſe racourciſſent conſiderablement (*u*). Les meſures de ce racourciſſement ſont differentes: nous allons en donner le détail.

Dans l'exſpiration, c'eſt tout le contraire, les muſcles intercoſtaux internes ſe détendent, ils deviennent plus longs, aplatis, unis, immobiles, leurs angles avec les cotes deviennent obliques, & c'eſt dans cet état, qu'ils reſtent pendant le repos, qui eſt continu à l'exſpiration, & qui en eſt l'effet (*x*). C'eſt pour cette raiſon, que l'animal, qui ſouffre dans les expériences, interrompt ſes inſpirations douloureuſes, parcequ'elles

(*p*) *Exp.* 6. 8. 9. 10. 11. 14. 16. 17. 22. 23. 24. 25. 27. 30.
(*q*) *Exp.* 7. 9. 25.
(*r*) *Exp.* 8. 9. 11. 12.
(*s*) *Exp.* 8. 27.
(*t*) *Exp.* 11. 13. 16. 30.
(*u*) *Exp.* 6. 9. 13. 15. 27.
(*x*) *Exp.* 6. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 24. 25. 27. 31.

les se font par des muscles découverts & sensibles, & qu'il fait succeder à cette dilatation imparfaite une expiration subite (*y*).

Ces mêmes muscles agissent évidemment dans le même moment avec les muscles intercostaux externes (*z*) & avec les intercartilagineux (*a*).

Avec ce consentement si marqué de la nature, il faut également, qu'il y ait quelque ambiguité dans les expériences, puisque d'habiles gens ont cru voir précisément le contraire de ce que je viens d'exposer, d'après de nombreuses vérifications des mêmes faits. Cette objection s'offre trop naturellement, pour que je veuille la dissimuler: & je préfere d'y répondre, en exposant les causes, qui ont pu tromper des observateurs: qu'il faut toujours se représenter trop ménagers des expériences, & peu accoutumés à les vérifier par de nouvelles observations.

1. Le gonflement des muscles intercostaux paroit moins bien, quand on étrangle

(*y*) *Exp.* 10. 33.
(*z*) *Exp.* 5. 16. 18. 19. 24. 30.
(*a*) *Exp.* 11. 12. 16. 18. 24. 25.

gle l'animal au milieu de l'inſpiration, conſeil dicté par mon adverſaire, & qui m'a toujours paru intéreſſé. En effet le poumon gonflé par l'air, qu'il a retenu, remplit alors la poitrine dans l'exſpiration même, juſqu'à forcer la pleure en dehors, & à reſiſter par conſequent à la diminution du volume aparent des muſcles intercoſtaux, qui ſe relachent (*b*).

2. L'action des muſcles intercoſtaux en général eſt fort obſcure dans bien des ſujets; les animaux ne ſe ſervent ſouvent, que du diaphragme (*c*), & alors les muſcles, dont il s'agit, ne travaillent point. Il y a plus, les cotes les plus inférieures obéiſſent alors à la force ſupérieure du diaphragme, elles deſcendent, & rentrent dans la poitrine (*d*), pour la retrecir; mouvement abſolument contraire à celui, que leur impriment les muſcles intercoſtaux.

3. Les mouvemens des cotes, dont la fer-

[*b*] *Exp.* 27. 28.
[*c*] *Exp.* 7. 8. 44. & comparez l'exp. 11.
[*d*] *Exp.* 7. 8. 34. 36. 47. 53. C'eſt le diaphragme qui devient alors plus étroit *Exp.* 34. 36. & 47. 52. & qui reſſerre ces cotes.

fermeté eſt fort inégale, ſont bien aparens; ceux des cotés à peu près également ſtables ne le ſont point, à peine y diſtingue-t-on le racourciſſement des muſcles, & les cotes elles mèmes ne ſe raprochent point. Quand on fixe ſon attention ſur les cotes du milieu de la poitrine, l'expérience devient obſcure, & le racourciſſement des intervalles, conſideré comme la meſure de l'action des muſcles, eſt peu déciſif. C'eſt auſſi ſur (*e*) ces cotes, que mes adverſaires ont cru voir des phénomenes contraires à mes expoſés. Ils ont évité à deſſein le haut de la poitrine, ſur lequel j'avois fait toutes mes expériences.

Avec ces petites obſcurités un eſprit déprévenu ne court aucun riſque de manquer la vérité. Je n'ai jamais eu le moindre doute ſur le tems, ou ſur l'action des muſcles intercoſtaux internes. Ils n'ont jamais agi dans le tems de la deſcente des cotes, ni dans le tems du repos des muſcles intercartilagineux & externes. Dans les obſervations les plus imparfaites il y a toujours eu aſſez de lumiere pour me guider (*f*), & pour conſ-

[*e*] *Exp.* 29. 30. 31.
[*f*] Voyez Exp. 29. 30 31.

conſtater, que l'action des muſcles intercoſtaux internes eſt attachée à l'inſpiration.

Si ces muſcles élevent les cotes, des cordes, qui les repréſentent, ne peuvent que les élever. La même ſtabilité ſupérieure des premieres cotes détermine l'action des fils, qui paſſent d'une cote à l'autre, & leur fait élever les cotes les plus inférieures. C'eſt le reſultat de mes expériences faites à l'imitation (g*) de la machine de M. HAMBERGER, mais faites auſſi ſur une poitrine humaine, dont les cotes differemment mobiles décident de leur mouvement.

II. Sur les intervalles des cotes.

SI les muſcles intercoſtaux élevent plus les cotes inférieures, qu'ils n'abaiſſent les cotes ſupérieures, les intervalles, qui ſéparent les cotes, doivent diminuer dans l'action de ces muſcles. Il paroit même, qu'on ne ſauroit attendre un autre événement de la contraction d'un muſcle quelconque, & placé ſur quelque direction que ce ſoit, qui par-

[g*] *Exp.* 2.

Partiroit d'un os pour ſe rendre dans un autre os parallele au premier. Il ſe racourcit ; ces os doivent ſe raprocher, s'ils ne ſont pas immobiles.

Malgré l'évidence de ce raiſonnement on a cru, que les intervalles des cotes s'alongent dans l'inſpiration : je ne veux pas répondre aux raiſonnemens : il ſuffit des faits.

Dans une poitrine humaine (*b*) les intervalles des cotes diminuent, dès qu'on l'éleve : les diminutions ſont differentes, mais il n'y a aucun intervalle, qui ne diminue pas. Dans l'animal vivant les intervalles des cotes ſe racourciſſent conſtamment (*i*). J'ai vû ces intervalles ſe diminuer d'une ligne (*k*), ou d'une longueur preſque équivalente de 9 (*l*), de 12 (*m*), de 13 & de 15 (*n*) centiemes : je les ai vû reduits à la moitié

[*b*] *Exp.* 21.
[*i*] *Exp.* 10. 12. 13. 14. 16. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 31. (juſqu'au cinquieme intervalle).
[k] *Exp.* 16.
[*l*] *Exp.* 28. dans le ſecond intervalle.
[*m*] *Exp.* 28. dans le premier intervalle.
[*n*] *Exp.* 29. dans le 3. intervalle.

tié (*o*), & sur tout le plus élevé de ces intervalles, dont la cote supérieure est fixe, & dont l'inférieure est raprochée par toute la force de ses muscles intercostaux.

Les autres intervalles doivent moins diminuer (*p*), parceque la cote supérieure s'éleve en même tems que l'inférieure, & s'éloigne par consequent de sa compagne de toute la longueur de son élévation. De là vient le paralleliſme des cotes du milieu de la poitrine, qui étant à peu près également longues, & également mobiles; parcourent en montant un espace à peu près égal, & par consequent ne se raprochent pas (*q*).

Dans la partie la plus basse (*r*) de la poitrine l'acourciſſement des intervalles redevient considerable, parceque les cotes les plus inférieures sont extrêmement

[*o*] Dans le 1. intervalle exp. 16. 17. ajoutez l'exp. 26. Dans le 1. & le 2. intervalle exp. 20. & dans plusieurs intervalles exp. 24. Dans le 10. & le 11. intervalle exp. 30.

[*p*] *Exp.* 16. 17. 29. 30. 31.

[*q*] Dans les intervalles 6. 7. & 8. *Exp.* 29. dans l'intervalle 7 & 8. *Exp.* 30. dans l'intervalle 6 & 7. *Exp.* 31.

[*r*] *Exp.* 30. sur l'intervalle 10 & 11.

ment mobiles & comme flotantes, & que les cotes placées au deſſus d'elles, & attachées enſemble pour former un bord continu, ſont très fixes à leur égard.

Si les intervalles des cotes en général ſont diminués par l'inſpiration, ils doivent augmenter par l'exſpiration : c'eſt même ce que l'expérience confirme (*s*).

Si les parties oſſeuſes des cotes ſe rapprochent dans l'inſpiration, les appendices cartilagineuſes ne ſont pas tout à fait dans le même cas. Comme les cotes roulent ſur deux points fixes, leur partie moyenne s'éleve, & leur partie la plus antérieure, attachée au ſternum, deſcend en même tems, & fait à la fin un angle droit avec le ſternum (*t*), & même un angle obtus dans les grands efforts (*u*). C'eſt un phénomene aiſé à obſerver, quoique conteſté par mon adverſaire. Il dépend du plus de mobilité du milieu des cotes, qui repréſente la

M partie

[*s*] *Exp.* 2. 10. 22. 24. 30. Le premier intervalle s'alonge d'un tiers ou de 63 à 89. *Exp.* 2.

[*t*] *Exp.* 11. 12. 16. 23. 25.

[*u*] *Exp.* 12.

partie d'un levier la plus éloignée du point d'apui ; pendant que les pointes antérieures (*x*) & poſtérieures (*y*) des cotes ſont l'extrêmité du levier, qui tient au point d'apui. Le ſternum s'éleve à la vérité avec les cotes, & ſe porte en dehors le plus ſouvent, mais il n'en eſt pas moins leur point d'apui. Le milieu des cotes a d'ailleurs deux plans de muſcles pour l'élever ; la partie cartilagineuſe n'en a qu'un.

Si les pointes des cotes deſcendent un peu, pendant que le milieu remonte, & ſi les cotes inférieures ſont plus mobiles, les eſpaces entre les cartilages doivent s'alonger pendant l'inſpiration dans l'endroit le plus voiſin du ſternum : parceque les cotes inférieures deſcendent plus, que les ſupérieures, & que la premiere cote ne deſcend point du tout. Le premier intervalle doit changer le plus, parceque la premiere cote étant à peu près immobile, la ſeconde en eſt éloignée par toute la longueur du chemin qu'elle fait. Tous ces theoremes ſont confirmés par l'expérience (*z*).

Si

[*x*] *Exp.* 7. 11. 12. 16. 17. 18. 20. 22. 23. 26. 27.
[*y*] *Exp.* 2. 11. 22. 26.
[*z*] *Exp.* 27. 29.

Si quelques anatomiſtes ont cru voir les intervalles des cotes s'alonger dans l'inſpiration, ils ont vû les eſpaces intercartilagineux, ou les intervalles des cotes du milieu de la poitrine. Ces derniers intervalles changent peu, & ceux des cartilages augmentent effectivement.

Si l'on m'objecte, que dans ce raiſonnement les muſcles intercartilagineux devroient s'alonger dans l'inſpiration, je repons, que les pointes des cotes deſcendent principalement dans les grandes inſpirations, qu'alors effectivement ces muſcles, ſurmontés par l'action réünie des deux ordres de muſcles intercoſtaux, doivent ceder, & ne conſervent pas l'action, qui leur eſt naturelle, & qui ſert à élever les cotes; mais il n'y a qu'une fort petite portion de ces muſcles qui perde ſon action. Le point imaginaire, qui ſepare la partie montante de l'apendice de ſa partie deſcendante, n'eſt qu'à trois ou quatre lignes du ſternum dans un chien (*a*); ce ſont les fibres peu nombreuſes des muſcles intercartilagineux, qui ſont placées dans l'eſpace de ces trois lignes, il n'y a qu'elles qui perdent

(*a*) *Exp.* 17.

dent leur action ; une partie même de cet espace est sans fibres, parceque ces muscles sont obliques. Il y a un triangle le plus voisin du sternum, dont la base est la distance de l'extrêmité inférieure du muscle intercartilagineux, au sternum : ce triangle est sans fibres.

III. Autres phénomenes des cotes.

QUOIQU'IL n'y ait aucune dispute sur ces phénomenes, il ne sera pas inutile de les recueillir. Le bord inférieur des cotes se porte au dehors (*b*), & la cote inférieure passe devant la cote supérieure (*c*), dont le bord supérieur rentre en dedans (*d*). Le diametre transversal de la poitrine augmente (*e*) par cette mécanique : j'ai trouvé la dilatation de deux lignes (*f*) dans une poitrine humaine, qui n'avoit pas toute sa mobilité.

IV.

(*b*) *Exp.* 2. 21.
(*c*) *Exp.* 21.
(*d*) Ibid.
(*e*) *Exp.* 33.
(*f*) *Exp.* 2.

IV. Sur le ſternum.

LE ſternum eſt porté en avant dans l'inſpiration, il s'éloigne des vertebres de deux lignes un tiers (*g*) dans ſon extrêmité ſupérieure par une inſpiration médiocre, & dans ſon extrêmité inférieure de trois à huit lignes (*h*). Ce mouvement rend la poitrine plus profonde, en augmentant la diſtance du terme antérieur de la poitrine au terme poſtérieur.

Dans les inſpirations exceſſives, & quand les cotes ſont plus d'un angle droit avec la partie inférieure du ſternum, en un mot quand cet angle eſt devenu obtus, j'ai vû le ſternum deſcendre, repouſſé aparemment par les apendices des cotes, qui deſcendoient avec force (*i*).

(*g*) Ibid.

(*h*) De trois lignes & demie dans une inſpiration modique *Exp.* 2. de huit lignes dans une grande inſpiration ſous le même n°.

[*i*] *Exp.* 17.

V. OBSERVATIONS MELE'ES.

L'ANIMAL fait agir les forces, qui dilatent la poitrine, il inſpire autant qu'il eſt en lui, quand même ſon poumon eſt ſi rempli d'air par une inſpiration précedente, qu'il ne peut pas ſe dilater d'avantage (*k*); & que ce poumon privé de toute communication avec l'air extérieur ne ſauroit attirer cet air: il fait les mêmes efforts, quand la poitrine eſt ouverte, & que le poumon eſt immobile (*l*). La dilatation de la poitrine n'eſt donc pas l'ouvrage d'une action naturelle au poumon, elle apartient uniquement aux muſcles, qui gouvernent la caiſſe de la poitrine.

Le muſcle ſcalene agit dans l'inſpiration, il tâche d'élever la poitrine (*m*).

Je

(k) L'animal ayant été étranglé pendant l'inſpiration *Exp.* 24. J'ai revû le même fait dans d'autres expériences.

(*l*) *Exp.* 23. 97.

(*m*) *Exp.* 34. 39.

Je repete ce fait, parcequ'on a voulu en disconvenir.

Un animal peut vivre pendant quelques minutes avec les deux cotés de la poitrine ouverts (*n*). On a déja observé ce phénomene, mais il est bon de le repeter, pour dissiper les craintes, que la théorie a fait naitre, & qui ont fait regarder comme absolument mortelle, toute blessure, qui perceroit les deux cotés de la poitrine. Le diaphragme fait alors la respiration (*o*).

(*n*) *Exp.* 16 18. 25. 39. & jusqu'à une demi heure *Exp.* 38.
(*o*) *Exp.* 58.

SECTION II.

Sur le Diaphragme.

OBSERVATION XXXII.

14 *Avril* 1731.

AYANT ouvert le bas ventre d'un vieux chien d'un petit trou, j'y vis les inſpirations ſe ſuivre avec rapidité : elles forçoient l'eſtomac, & les inteſtins de paſſer par l'ouverture faite au péritoine. J'élargis cette ouverture. Le diaphragme s'aplaniſſoit, il faiſoit d'avantage encore, il devenoit convexe du coté de l'abdomen, & il pouſſoit devant ſoi avec force le foie, les inteſtins, l'eſtomac, & les reins mêmes. Mais l'animal perit trop tôt.

OBSERVATION XXXIII.

20 *Avril.*

CE chien vecut plus longtems, & l'obſervation fut plus utile. L'eſtomac & les

les inteſtins paſſerent avec force par une petite ouverture du péritoine. Les inſpirations ſe ſuivoient de loin à loin, mais l'exſpiration ſuivoit l'inſpiration preſque ſans intervalle. On voyoit dans l'inſpiration la poitrine s'élargir par les cotés, le diaphragme s'étendre, durcir, & ſe contracter. Dans l'exſpiration les cotés de la poitrine ſe raprochoient, ils retreciſſoient la cavité de la poitrine, & le diaphragme ſe relachoit. Ces mouvemens durerent aſſez longtems, & la vie de l'animal ſe termina par un tetanos.

EXPERIENCE XXXIV.

Sur un petit chat 29 Avril.

JE ne diviſai dans ma premiere inciſion, que les chairs des muſcles du bas ventre, & je découvris le péritoine, qui ſortoit dans l'inſpiration, il étoit convexe & gonflé par les viſceres du bas ventre, qui faiſoient effort contre lui, ces viſceres étoient l'eſtomac, les inteſtins, & le foie. J'ouvris enſuite l'abdomen, & j'obſervai la reſpiration, & ſurtout les phénomenes du coté gauche.

Dans l'inſpiration le diaphragme ſe

on tractoit & se ridoit, il redoubloit ses efforts, pour faire une dilatation complete de la poitrine. Quand il y parvenoit, il descendoit, & devenoit convexe contre l'abdomen, il se retrecissoit en même-tems par les cotés: il chassoit devant lui le foie, & le reste des visceres du bas ventre, & surtout le foie. L'inspiration commençoit par la poitrine, le mouvement du diaphragme suivoit, & se terminoit par une inspiration complete, dans laquelle le diaphragme devenoit convexe, de concave qu'il venoit d'être.

Je fis une incision, qui fendit ce muscle d'un coté; il continua d'agir de l'autre, & quand le poumon fut absolument repoussé vers les vertebres, & qu'il ne se dilata plus, les cotes ne laissèrent pas d'agir, pour faire une inspiration.

EXPERIENCE XXXV.

Sur un autre petit chat 3 Mai.

JE laissai la poitrine entiere, & j'ouvris le bas ventre, pour considerer l'action du diaphragme. L'animal faisoit de peti-

petites inſpirations: & les paquets muſculeux du diaphragme ſe gonfloient, & paroiſſoient s'éloigner les uns des autres. Le muſcle entier s'aplatiſſoit, pendant que la poitrine ſe dilatoit, & que les cotes s'élevoient, il deſcendoit en même tems contre le bas ventre. Dans l'exſpiration il ſe pliſſoit, il perdoit ſa fermeté, & n'agiſſoit plus. La voix de l'animal s'affoiblit peu à peu, il la perdit tout à fait, quand j'eus ouvert la poitrine.

EXPERIENCE XXXVI.

Sur un petit chat 14 *Juin.*

JE variai l'expérience, & j'ouvris la poitrine d'un coté, le diaphragme n'en continua pas moins ſes contractions: ſes paquets fibreux ſe racourciſſoient, & durciſſoient dans l'inſpiration, & les cotes inférieures ſe raprochoient, & retreciſſoient la cavité de la poitrine. Dans l'exſpiration, & quand l'animal tâchoit de crier, le diaphragme étoit forcé, par la contraction de la poitrine, à deſcendre vers le bas ventre. Le foie ſuivoit le mouvement du diaphragme. Les poumons ſortirent par la bleſſure, que j'avois faite

à la poitrine, c'étoit dans l'exſpiration ; ils devinrent bientôt petits & blancs.

OBSERVATION XXXVII.

Sur un lapin 25 Juin.

LE diaphragme devenoit tendu & roïde dans l'inſpiration ; il deſcendoit alors, & chaſſoit devant lui le foie & l'eſtomac. En même tems les cotes ſupérieures montoient, & ſe tournoient en dehors.

OBSERVATION XXXVIII.

Sur un chat 22 Juin 1743.

DANS cet animal, ouvert pour d'autres deſſeins, le poumon ſortit dans l'exſpiration. Quand j'eus ouvert plus amplement la poitrine, le poumon ſe retira contre le dos & devint immobile.

OBSER-

OBSERVATION XXXIX.

Sur un chien 6 Sept.

J'OUVRIS la poitrine lateralement, en évitant les arteres mammaires & le ſternum. Dans l'exſpiration les cotes deſcendoient avec la caiſſe de la poitrine, l'air ſortit par la playe, & le poumon ſuivit l'air. Dans l'inſpiration les cotes remontoient, & le poumon étoit repompé dans la poitrine. Les chairs & les tégumens couvrirent bientôt la playe, & l'animal cria.

Je fis une autre ouverture de l'autre coté de la poitrine, la voix fut ſuprimée tout d'un coup, & l'animal fit avec les cotes les mêmes mouvemens alternatifs, qu'il fait dans la reſpiration ordinaire, mais le poumon demeura immobile: le chien reſta dans cet état pendant une demie heure entiere, que le cœur continua de battre. Le poumon s'étoit tout à fait retiré contre le dos.

EXPERIENCE XL.

Sur un chien 14 *Sept.*

JE ne fis qu'une petite ouverture à la poitrine, le poumon sortit par la bleſſure. J'ouvris l'autre coté de la poitrine, l'animal ne laiſſa pas de crier, & le poumon ſortit encore dans cette expérience.

Le diaphragme deſcendoit dans l'inſpiration, il remontoit dans l'exſpiration, & faiſoit une voute conſiderable.

Je fis l'expérience de HOOKE; elle réuſſit, & le cœur recommença de battre. Le cœur s'éleve avec le poumon, qu'on ſoufle, il devient perpendiculaire. L'air pouſſé dans le poumon ne perça pas dans le ventricule gauche. Je fis une bleſſure au poumon, l'air & le ſang en ſortirent, pendant que je ſouflois ce viſcere.

EXPERIENCE XLI.

Sur un chien 8 Mars 1746.

DANS la contraction du diaphragme, ſes chairs ſe friſent, elles remontent contre les cotes, & la partie tendineuſe les ſuit, ſans avoir un mouvement à elle. Le foie deſcend devant le diaphragme. Je fis l'expérience de HOOKE, & je ranimai le cœur, dont l'oreillette avoit perdu le mouvement.

EXPERIENCE XLII.

Sur un chien 30 Mars.

LE poumon ſortit à ſon ordinaire de la poitrine, & le diaphragme remonte dans l'exſpiration, & deſcend dans l'inſpiration.

EXPERIENCE XLIII.

Sur un chevreau 3 Avril.

CET animal ſe ſervit à l'ordinaire du diaphragme, qui deſcendit dans l'inſpira-

piration, & qui remonta dans la sortie de l'air.

EXPERIENCE XLIV.

Sur un lapin 12 *Dec.*

DANS l'inspiration, le diaphragme descendoit, il chassoit devant soi les visceres du bas ventre, & des intervalles naissoient entre les paquets de ses fibres, qui se ridoient. Lui seul faisoit la respiration, sans le secours des cotes & des muscles intercostaux, qui ne commencerent à travailler, qu'après une ouverture, que je fis au diaphragme. Vers les aproches de la mort, le muscle, auquel j'avois fait une ouverture, agit d'une maniere irreguliere, La partie blessée descendoit, pendant que la partie, que j'avois laissée entiere, remontoit, elle montoit, quand la partie entiere se portoit vers le bas ventre.

EXPERIENCE XLV. XLVI.

Sur deux chiens 6 & 7 Janv. 1750.

JE comprimai le nerf phrénique, le diaphragme ne laiſſa pas d'agir. Et dans ce cas, & ſans que j'aye touché à ce nerf, le diaphragme deſcendoit, pendant que les cotes montoient. Les chairs des muſcles ſe racourciſſoient de la moitié, elles ne paliſſoient pas, mais elles étoient tendues, & attirées vers le centre: elles paroiſſoient comme friſées par des ondes transverſales, pas aſſez conſtatées encore. Un des paquets charnus agit bien ſurement ſans le reſte du muſcle. Le tendon ne fait qu'obéïr.

EXPERIENCE XLVII.

Sur un agneau 4 Mars 1751.

JE forçai cet animal à la toux à force de fumée de ſoufre allumé. J'ouvris le bas ventre, pour voir les phénomenes de la reſpiration, ſans bleſſer la poitrine.

Le diaphragme travaille vivement dans l'inſ-

l'inſpiration, il ſe contracte, il deſcend, ſes fibres paroiſſent friſées, le tendon deſcend avec les chairs, il force deux des fauſſes cotes à rentrer en dedans. La toux ne me parut être qu'une ſecouſſe, plus violente & dans l'inſpiration & dans l'exſpiration. Ces reſpirations forcées redoubloient de véhemence, quand j'irritois l'intérieur de la trachée.

EXPERIENCE XLVIII.

Sur une brebis 5 Mars.

Le diaphragme parut fort bien: les chairs environnent le tendon, elles agiſſent dans l'inſpiration en ſe racourciſſant, elles ſe raprochent des cotes, & les cotes ſe raprochent des chairs. Le tendon ne fait que ſuivre les chairs, il n'eſt point irritable, mais la chair l'eſt fortement.

EXPERIENCE XLIX.

Sur un rat 5 Avril.

LE diaphragme agit violemment dans l'inſ-

l'inſpiration, il ſe contracte, il deſcend, & reſſerre la veine cave. On le fait agir en irritant le nerf phrénique.

EXPERIENCE L. LI. LII.

Sur trois chiens. En Avril.

CES animaux, dont j'ouvris amplement la poitrine pour d'autres deſſeins, faiſoient agir avec le plus grand effort le diaphragme, & les muſcles du bas ventre. Le diaphragme remonte bien de trois pouces; le cœur & le poumon ſortent en dehors, & ſont repompés enſuite, comme ſi une main les retiroit en arriere & en bas. Le foie & les reins mêmes fuyent devant le diaphragme, quand il deſcend dans l'inſpiration.

EXPERIENCE LIII.

Sur un chat 2 Sept. 1751.

LA partie muſculeuſe du diaphragme ſe racourcit de beaucoup, les cotes ſuivent les chairs, & ſe raprochent de la veine cave dans l'inſpiration. La partie

tie charnue du diaphragme avance sur cette veine ; elle l'entraine, la fait descendre avec elle, & la resserre : le sang la gonfle sous le foie dans l'inspiration.

EXPERIENCE LIV.

Sur un chat 20 Sept.

L'ACTION du diaphragme sur l'estomac, n'est bien visible, que lorsque le mouvement de la respiration est bien violent. Alors ce muscle descend dans le bas ventre, comme une vessie soufflée, il presse l'estomac en descendant devant ce reservoir, & l'appendice gauche du diaphragme force l'estomac à se porter à la droite.

EXPERIENCE LV.

Sur un chien 14 Octob.

Cet animal respiroit avec vigueur, quoiqu'il eut été forcé d'avaler de l'opium, & que ses intestins fussent sans mouvement péristaltique. Le diaphragme poussoit l'estomac devant lui, & le secouoit en quelque maniere. En remontant ce viscere

viscere fit sortir de la bile de son conduit ; elle couloit dans le duodenum, que j'avois ouvert.

EXPERIENCE LVI.

Sur un chat 23 Novemb.

APRES quelques expériences peu décisives, je parvins à voir l'action de l'inspiration sur la veine cave & sur l'œsophage.

Je vis le diaphragme descendre devant l'œsophage, plus d'un pouce dans l'inspiration. Il ne le pressoit pas bien fort, mais dans l'état naturel, tout étant plein, cette pression devoit avoir plus d'efficace.

Ayant soufflé la veine cave, je vis à chaque inspiration l'air descendre du foie aux reins, & parcourir trois ou quatre lignes. Il remontoit dans l'exspiration.

EXPERIENCE LVII.

Sur un chien 26 Novemb.

L'ACTION du diaphragme ſur la veine cave fut plus viſible, & le ſang monta avec l'exſpiration, & deſcendit avec l'inſpiration.

La preſſion de l'appendice gauche du diaphragme ſur l'œſophage me parut devoir comprimer ce tube dans un abdomen plein, cette appendice agit & tiraille ſes fibres viſiblement dans l'inſpiration.

EXPERIENCE LVIII.

Sur un chien 30 Nov.

L'UNE & l'autre de ces actions parut mieux encore. La veine cave abdominale ſe vuida, & devint pale dans l'inſpiration, elle ſe gonfla dans l'exſpiration.

Les chairs, qui embraſſent l'œſophage des deux cotés, le compriment & le preſſent, lorſqu'elles ſe gonflent en agiſſant.

Le

Le diaphragme continua de ſe contracter, quand les deux cavités de la poitrine furent ouvertes.

EXPERIENCE LIX.

Sur un rat 17 Dec.

LES bords de la veine cave ſe rapprochent viſiblement ſous le diaphragme; le ſang en eſt exprimé, & les bords paliſſent. Dans l'exſpiration cette veine ſe gonfle, & ſe remplit de ſang.

L'œſophage eſt preſſé par le diaphragme, ſans pourtant, que cette force ſoit bien grande. Le tendon du diaphragme repond au cœur, il eſt racourci par les chairs. La deſcente du diaphragme eſt de deux lignes.

La poitrine ayant été ouverte, je vis la veine cave ſe reſſerrer également dans l'inſpiration.

EXP-

EXPERIENCE LX.

Sur un chevreau 15 *Mars* 1752.

LA veine cave thorachique eſt entrainée par le diaphragme ; elle deſcend dans l'inſpiration, & remonte dans l'exſpiration.

EXPERIENCE LXI.

Sur un chien 15 *Avril.*

LA même choſe arriva, cette veine devint plus longue, & plus étroite dans l'exſpiration : elle ſe gonfla, & ſe remplit de ſang dans l'inſpiration, quoique le coté droit de la poitrine fut ouvert.

EXPERIENCE LXII.

Sur un chien 25 *Avril.*

La même expérience réuſſit parfaitement de même, avec la même ouverture à la poitrine.

J'omets

J'omets les autres expériences, déja raportées dans un autre ouvrage. J'ai accordé à celles, que je viens d'exposer, une place dans celui-ci, pour completer l'action du diaphragme.

Remarques sur ces expériences.

IL y en a peu à faire, les phénomenes étant simples, & sans contestе: il y a pourtant quelque obscurité à lever.

Dans le plus grand nombre des expériences, comme dans l'ordre naturel des choses, le diaphragme descend dans l'inspiration; il chasse devant lui les viscres du bas ventre, l'estomac, la rate, le foie, & les reins mêmes (*u*). Dans une observation le contraire arriva, & le diaphragme descendit dans l'exspiration (*x*); non qu'il agit alors, mais parce qu'il étoit forcé par les muscles du bas ventre, encore entiers, qui fesoient descendre les cotes, pour pousser

N des

(*u*) *Obs.* 15. 32. 34. 37. 41. 44. 50. 51. 52. 54. 55.
(*x*) *Exp.* 36.

des cris, triſte ſoulagement, que la nature cherche dans la douleur. Il en arrive de même dans le diaphragme bleſſé, qui n'agit plus, & qui obéit à l'action des cotes (*y*).

Le mouvement, que le diaphragme imprime à la veine cave inférieure, eſt très different de celui, qui paroit dans les veines ſupérieures, & dans le cerveau. Il repouſſe le ſang dans l'inſpiration, en reſſerrant la veine cave (*z*) & le fait reculer; il le renvoye (*a*) aux reins & dans les veines inférieures. Dans l'exſpiration ce ſang remonte, & ſe raproche du cœur (*b*). Le mouvement, qui dépend de l'exſpiration, & dont j'ai parlé ailleurs, fait un effet contraire; le ſang eſt repouſſé contre le cerveau, les bras & les extrêmités des veines dans l'exſpiration, & il ſe raproche du cœur dans l'inſpiration, qui lui ſuccede.

(*y*) *Exp.* 44.
(*z*) *Exp.* 53. 59. 60. 61. 62.
(*a*) *Exp.* 56. 57. 58. 60. 61. 62.
(*b*) *Exp.* 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62.

SUR LA CONTIGUITE' DE LA PLEURE ET DES POUMONS.

Expérience générale (LXIII) faite à Bâle le 21 de Janvier 1729. & vérifiée sur sept autres cadavres humains.

IL faut enlever avec précaution les tégumens, & les muscles intercostaux des deux ordres, dans un intervalle de deux cotes : il suffit de cet intervalle : mais j'ai souvent repeté le même procedé sur une douzaine d'intervalles des deux cotés, l'expérience en est plus nette & plus convaincante.

Je mets la pleure à découvert, & je la vois apliquée au poumon, dont les marbrures bleues & blanches paroissent à travers cette membrane. On jouit quelque tems de ce spectacle, & je fais alors une incision à la pleure. L'air entre dans la poitrine, il fait naitre des bulles entre le poumon & la pleure : le poumon s'éloigne de cette membrane, par une marche lente, dont on peut reconnoitre les pas ; il se retire contre les vertebres, il nait un espace entre la pleure & le

poumon, qui s'augmente continuellement, jusqu'à ce que le poumon se soit autant afaissé, que le lui permet le volume naturel de ses membranes & de ses vaisseaux, sa structure en partie cartilagineuse, & les humeurs, dont il peut être rempli. La pleure blanchit en même tems, & devient opaque.

Cette expérience réussit toujours, à moins que le poumon n'ait été collé à la pleure, défaut assez ordinaire aux corps humains. Ces poumons attachés & immobiles ne peuvent pas quitter la pleure, ni s'afaisser.

J'ai remarqué aussi, que la marche du poumon est plus considerable à coté du médiastin : il s'afaisse de ce coté là plus d'un pouce, & dans une autre expérience jusqu'à deux pouces : dans les parties laterales de la poitrine son éloignement, causé par l'air, n'est pas aussi considerable.

Le diaphragme est ordinairement tendu, & convexe contre la poitrine. Quand on a percé la pleure, l'air y entre ; & il s'afaisse contre le bas ventre, il se relache en même tems, & il est difficile alors de le préparer.

EXPERIENCE LXIV.

Sur un chat 29 Avril 1731.

J'OUVRIS la poitrine du coté gauche; le poumon s'afaiſſa, & l'animal perdit la voix, malgré les efforts, qu'il faiſoit pour ſe plaindre. Je fendis le diaphragme de l'autre coté: le poumon, qui touche naturellement ce muſcle, s'en écarta, abandonna le ſternum, s'aplatit contre les vertebres, & perdit le mouvement, malgré les efforts, que faiſoient les cotes pour s'élever.

Dans trois autres obſervations je remarquai ſimplement, que le poumon s'afaiſſa, devint petit, & ſe retira vers les vertebres, en abandonnant le ſternum, toutes les fois qu'on ouvroit la poitrine.

EXPERIENCE LXV.

Sur un chien. 1746.

J'OUVRIS la poitrine, le poumon s'afaiſſa à ſon ordinaire. Je découvris le médiaſtin, il devenoit concave du coté de la bleſſure, par laquelle l'air

entroit, & convexe contre la partie fermée de la poitrine : cette paroi mitoyenne étoit remplie de graiſſe dans ſa partie poſtérieure, & tranſparente par devant.

J'admis l'air dans l'autre cavité de la poitrine, l'animal fit encore deux reſpirations.

EXPERIENCE LXVI.

Sur un chien 8 Mars.

J'OUVRIS la poitrine : le médiaſtin, aſſez ſemblable à l'épiploon, s'enfla contre la partie fermée de la poitrine, contre laquelle il ſe rendit convexe, comme un voile, que le vent auroit rempli. Le poumon s'afaiſſa, & ne ſuivit pas le médiaſtin: il ſortoit dans l'exſpiration, & rentroit dans la poitrine dans les inſpirations.

J'ouvris le coté de la poitrine, qui étoit demeuré fermé ; l'animal perdit entierement la voix, & le médiaſtin ſe dégonfla.

EXP.

EXPERIENCE LXVII.

Sur un chien 30 *Mars.*

LE médiaſtin étoit rempli de graiſſe, il étoit concave vers la partie fermée de la poitrine, & convexe du coté de l'ouverture, que j'y avois faite. Ce phénomene eſt contraire à la nature, & apartient aux ſuites du médiaſtin déchiré. Voyez les Obſſ. 84. 102. 111. 113. 115.

EXPERIENCE LXVIII. LXIX.

Sur deux chiens 31 *Mars & 5 Avril.*

JE préferai d'attacher mon attention au mediaſtin inférieur ; c'eſt une partie de la pleure, qui eſt placée vers le diaphragme, & un lobe particulier du poumon droit y eſt placé, derriere la veine cave.

Ce médiaſtin inférieur ſe retira en arriere dans l'inſpiration, pendant que le diaphragme deſcendoit ; il remontoit en devant dans l'exſpiration.

Le médiaſtin ſupérieur, qui eſt commun à l'homme & aux bêtes, fait la mê-

me choſe, il fuit la bleſſure, & rentre dans la poitrine dans l'inſpiration, il en ſort dans l'exſpiration, ſemblable à une veſſie enflée. C'eſt préciſement, ce que M. HAMBERGER croit avoir vû: & on en pouroit conclure, qu'il y a véritablement de l'air dans la poitrine, puiſque le médiaſtin paroit enflé, & qu'on voit de l'air dans la cavité gauche de la poitrine, qui devroit être ſans air dans l'hypotheſe de BOERHAAVE, parcequ'on a eu deſſein de la laiſſer fermée.

Je me doutai, que le médiaſtin devoit être déchiré, & que l'air s'étoit fait un paſſage dans la cavité de la poitrine, qui auroit du être fermée. Ce ſoupçon augmenta, quand j'eus ouvert la poitrine, du coté, qui auroit du être fermé, & que je ne vis point changer les phénomenes du médiaſtin: & je fus convaincu, quand j'eus examiné le médiaſtin inférieur, & que je l'eus trouvé déchiré.

L'animal pouſſa un petit cri, quand les deux cavités de la poitrine furent ouvertes, mais le poumon s'afaiſſa bientôt.

EXP-

EXPERIENCE LXX. LXXI.

Sur deux autres petits chiens 5 Avril.

JE me confirmai dans cette même idée, par ces deux expériences. Il me parut bien sûr, que le médiastin se déchire ou par les doigts des aides, qui retirent le sternum, pour donner du jour aux parties intérieures de la poitrine, ou par les efforts même du chien: les mêmes aparences continuent, quand l'ouverture de la partie, prétendue fermée, de la poitrine est bien averée. Je soupçonnai encore, que le médiastin inférieur pouvoit être déchiré à la droite de la veine cave.

Le poumon de ce dernier médiastin est immobile; les deux lobes principaux de ce viscere le font également, quand on a ouvert les cavités de la poitrine, qui les renferment. L'animal fait des efforts pour respirer dans cet état, mais sans que le poumon suive les mouvemens de la poitrine.

EXPERIENCE LXXII.

Sur un chevreau 7. Avril.

Cette expérience réctifia les précedentes, parceque le médiaſtin demeura entier. J'ouvris à l'ordinaire la cavité droite de la poitrine. Je vis le médiaſtin aplati contre les cotes gauches, il n'avoit rien d'enflé. Le poumon gauche ne parut point, il étoit aplati contre les cotes.

Je ſuivis avec plus d'exactitude le médiaſtin inférieur, placé entre la veine cave, & le diaphragme: il renferme un lobe du poumon droit. Il n'eſt pas ſurprenant, que la cavité de ce médiaſtin contienne de l'air, quand on l'obſerve du coté droit, puiſqu'elle fait partie de la moitié droite de la poitrine, la même, qui vient d'être ouverte par l'obſervateur. De là cette aparence de veſſie dans le médiaſtin inférieur: & de là encore l'immobilité & l'aplatiſſement du lobe du poumon, qu'elle renferme.

C'eſt par la même raiſon, que la moitié gauche de la poitrine paroit compri-

primée, & le médiaſtin preſſé contre les cotes gauches, toutes les fois que tout eſt dans ſon état naturel.

L'animal cria & ſe plaignit, tant qu'il n'y eut que le coté droit de la poitrine, qui fut ouvert; il reſpira aſſez aiſément pendant tout ce tems là.

Mais tout changea, quand j'eus fait une ouverture au médiaſtin: l'air paſſa de la cavité droite à la gauche, qui s'agrandit peu à peu, devint extrêmement vaſte, & gonfla le médiaſtin, pendant que le poumon gauche ſe retiroit contre les cotes de ce coté. Je vis alors bien diſtinctement, que la cavité du médiaſtin inférieur eſt ſurement differente de la cavité gauche du thorax. Cette cavité inférieure eſt derriere la veine cave, & devant les veines du poumon droit.

EXPERIENCE LXXIII.

Sur un chevreau 9 Avril.

JE confirmai de plus en plus, ce que je venois d'établir. Il eſt bien ſur, que la cavité du médiaſtin inférieur eſt preſque auſſi large, que toute la poitrine, qu'el-

le eſt entre le péricarde & le diaphragme, mais qu'elle fait partie de la cavité droite de la poitrine. Elle eſt remplie par un petit lobe, qui apartient au poumon droit: j'ai fait ſortir ce lobe de ſa loge; je l'ai ſouflé: ſa cavité ne communique point avec la cavité gauche de la poitrine.

Le véritable médiaſtin avoit été pouſſé contre la cavité gauche de la poitrine: il étoit fort avancé à gauche, & le poumon, de ce coté, étoit aplati & preſque inviſible, à moins qu'on ne ſoufle cette cavité, dans laquelle on découvre alors le poumon, qu'elle contient. Je me ſuis donc convaincu, qu'il n'y avoit pas d'air dans la cavité gauche, avant qu'elle fut ouverte, & que j'y euſſe laiſſé entrer l'air extérieur; & le poumon n'eſt pas mobile dans une cavité remplie d'air. Pour achever la démonſtration il faudra ouvrir la poitrine du coté gauche, dès le commencement de l'expérience.

EXP-

EXPERIENCE LXXIV.

Sur un chevreau 15 *Avril.*

JE revis les mêmes objets de l'obſ. 73. J'avois ouvert la cavité droite de la poitrine, j'y vis le médiaſtin pouſſé contre les cotes gauches, & la cavité gauche de la poitrine comprimée & inviſible. Je vis encore la cavité du médiaſtin inférieur, qui communiquoit avec la cavité droite de la poitrine, entre la veine cave & le poumon droit. Elle ne communique point avec la cavité gauche.

EXPERIENCE LXXV.

Sur un chevreau 19 *Avril.*

J'OUVRIS la cavité droite, comme de coutume, le poumon n'en ſortit pas, & l'animal perdit tout de ſuite la voix. Le médiaſtin inférieur paroiſſoit comme une veſſie remplie d'air : le lobe de poumon, qui y loge, étoit ſans mouvement.

Toute la poitrine étoit remplie par le

le poumon droit, quand je soufflai la trachée; le médiastin inférieur se gonfla de même, mais son lobe de poumon le rempliſſoit exactement. Pour découvrir le poumon gauche, je fis une incision au médiastin, qui se gonfla par l'air admis dans la cavité gauche de la poitrine; & le poumon de ce coté devint visible pour l'observateur, qui avoit ouvert la cavité droite.

Je vérifiai donc, que, dans l'état naturel, la cavité gauche de la poitrine est aplatie, invisible, & par conſequent sans air, & que le médiastin est apliqué aux cotes, juſqu'à ce que j'aye fait une ouverture au médiastin, & que j'aye admis l'air dans la cavité gauche de la poitrine.

EXP. LXXVI. LXXVII. LXXVIII.

Sur trois petits chats 25 Avril.

POUR varier l'expérience, j'ouvris le coté gauche de la poitrine: le poumon en sortit d'abord dans l'exſpiration; il se soutint long tems, & parut diminuer dans l'inſpiration, qui le fit ren-

rentrer dans la poitrine. Ces animaux crioient foiblement.

Je vis dans le bas de la poitrine le médiaſtin inférieur, qui n'étoit point enflé, ſon poumon le rempliſſoit : ce médiaſtin touchoit les cotes droites dans l'inſpiration : dans l'exſpiration cette membrane, & le lobe inférieur du poumon, étoit pouſſé vers la gauche.

J'ouvris le grand médiaſtin par en haut, il ſe changea tout de ſuite, & le médiaſtin inférieur avec lui. L'un & l'autre devint une veſſie enflée, mais le poumon droit s'afaiſſa, & s'éloigna du médiaſtin. La voix s'éteignit en même tems.

EXPERIENCE LXXIX.

Sur un chat 27 Avril.

JE refis la même expérience avec le même ſuccès.

Le médiaſtin inférieur eſt entierement rempli par ſon poumon, il ne contient point d'air, qui ſépare la membrane du viſcere ; l'un & l'autre monte en même tems dans l'exſpiration, & dans l'inſpiration ils redeſcendent enſemble.

Je

Je fis une ouverture au médiaſtin ; le poumon droit s'afaiſſa, & avec lui ſon petit lobe, le mediaſtin ſe gonfla comme une veſſie. Ce lobe feſoit, comme dans les chevreaux, partie du poumon droit.

EXPERIENCE LXXX.

Sur un petit chien 7 Decembre.

AYANT apris par M. RAMSPEK une idée de M. LIEBEKUHN, je me mis en devoir de la vérifier. Pour décider de la préſence de l'air entre la pleure & le poumon, il ſuffit, me diſoit-on, de plonger ſous l'eau un animal ou en vie, ou mort, & d'ouvrir dans cette ſituation ſa poitrine : s'il y a de l'air, il paroitra en paſſant à travers l'eau ſous la forme de bulles & de veſſies : & ſi aucune bulle ne paroit, il ſera démontré, qu'il n'y a point d'air dans la cavité de la poitrine. Je plongeai donc ce petit animal ſous l'eau ; j'ouvris ſa poitrine, & il ne parut aucune bulle.

EXP-

EXPERIENCE LXXXI.

Sur un autre petit chien 8 Decembre.

JE refis la même expérience : je plongeai le petit animal ſous l'eau, qu'il me parut avaler ; j'ouvris enſuite ſa poitrine, aucune bulle d'air n'en ſortit.

EXPERIENCE LXXXII.

Sur un fetus humain trouvé dans la matrice 26 Octobre 1747.

JE découvris la pleure, je vis le poumon paroitre à travers, il étoit apliqué à cette membrane. J'y fis une ouverture, & le poumon s'en éloigna, & s'afaiſſa comme dans l'adulte.

EXPERIENCE LXXXIII.

Sur un chien 26 Octobre 1748.

QUAND on ouvre la poitrine du coté droit, on voit le médiaſtin ſupérieur comme apliqué aux cotes gauches ; à peine le diſtingue-t-on. On découvre mieux

mieux le médiaſtin inférieur, placé ſous le cœur, & qui paroit comme enflé, par l'air qui le remplit.

Quand on perce alors le médiaſtin, l'air pénetre dans la cavité gauche de la poitrine, il éleve le médiaſtin, & le fait paroitre comme un épiploon ſouflé.

EXPERIENCE LXXXIV.

Sur un chien. 4 Janvier 1749.

M. TRENDELENBURG ayant fait pluſieurs expériences ſur les muſcles intercoſtaux, qui confirmoient les miennes, il fut ſurpris de voir une bulle, ſemblable à l'épiploon, ſortir par la bleſſure, qu'il faiſoit à la poitrine, exactement, comme dans les allegués de M. HAMBERGER.

Je vérifiai cette apparence, elle réuſſit de même : c'étoit bien le médiaſtin, qui étoit enflé par l'air, & qui ſortoit dans l'exſpiration, pour rentrer dans la poitrine dans l'inſpiration.

Inſtruit par l'obſervation précedente, & par pluſieurs autres, je predis à mes éleves, qu'il faloit, que ce médiaſtin eut été déchiré, & que l'air eut paſ-

ſé

fé dans la cavité gauche de la poitrine. Pour les convaincre, je fis une ouverture dans la cavité gauche, & je la soufflai, l'air passa d'abord par la déchirure du médiastin, & la trahit. C'est apparemment cette léſion du médiastin, qui en a imposé à M. HAMBERGER.

EXPERIENCE LXXXV.

Fevrier 1750.

M. FELIX, Medecin de M. l'Electeur de Treves, faisant au theatre les expériences sur le mouvement péristaltique, qu'il a publié du depuis, vérifia la contiguité du poumon à la pleure. Il plongea un chien sous l'eau, il lui ouvrit la poitrine, & il n'en sortit aucune bulle d'air. Il a raporté cette expérience au n. XI. de sa these.

EXP. LXXXVI. LXXXVII. LXXXVIII.

Sur deux souris & un chien 12 & 24. *Decembre* 1750.

JE vis le diaphragme descendre dans l'inspiration; on voit le poumon à travers

travers ce muſcle, il lui étoit contigu, & rempliſſoit parfaitement la poitrine. Je fis une ouverture au diaphragme, & le poumon s'afaiſſa bientôt; il abandonna le muſcle, que je viens de nommer, & ſe retira contre les cotes. Je revis la même choſe ſur un chien, dont je voulois obſerver la toux.

EXPERIENCE LXXXIX. XC.

Sur deux corbeaux 19 *Mars* 1651.

LE poumon des animaux volatiles eſt collé aux cotes; il eſt immobile, & placé dans une veſſie membraneuſe, qui le renferme, avec beaucoup d'air bien viſible, qui remplit l'intervalle entre la pleure, ou les cloiſons membraneuſes du ventre, & entre le poumon. Quand on ſoufle la trachée, une veſſie s'enfle par l'air, qui ſort du poumon, par de gros trous, qui laiſſeroient paſſer des pois. Les mêmes trous donnent paſſage à l'air, pour rentrer dans la trachée, quand on y introduit un tuyau, & qu'on les ſoufle.

Comme il y de l'air dans les veſſies abdominales de cet animal, je fus bien aiſe.

aiſe, de conſtater la difference, qu'il y a d'une poitrine pleine d'air, à celle des quadrupedes, que le poumon remplit entierement. Je plongeai cet oiſeau ſous l'eau, & je perçai une de ces membranes; l'air en ſortit à l'inſtant ſous la forme de veſſies, & une longue ſuite en paſſa dans l'eau, quand j'eus ſouflé la trachée.

EXPERIENCE XCI.

Sur un petit chien encore aveugle 19 *Mars.*

J'OUVRIS la poitrine ſous l'eau, il n'en ſortit aucune bulle, je le laiſſai reſpirer, il n'en ſortit pas d'avantage. Mais quand j'eus mis l'animal à l'air, & que cet élement ſe fut fait un paſſage dans la poitrine par la bleſſure, il en ſortit des bulles, quand je l'eus replongé ſous l'eau.

EXPERIENCE XCII. XCIII.

Sur deux petits chiens tirés des cornes de la matrice 31 *Aout.*

JE repetai quatre fois la même expérience, en ouvrant successivement les deux cotés de la poitrine de ces petits animaux, que j'avois plongé sous l'eau. Il n'en sortit jamais d'air.

EXPERIENCE XCIV.

Sur un petit chien tiré de la matrice 21 *Octobre* 1751.

M. DUNTZE ouvrit sous l'eau un des cotés de la poitrine, & ensuite l'autre, il n'en sortit aucune bulle : il est vrai, que je n'attendois point d'air dans la poitrine d'un fetus.

EXP-

EXPERIENCE XCV.

Sur un chien. 30 *Oct.* 1751.

JE fis étrangler l'animal, pour satisfaire les défenseurs du sisteme oposé: je plongeai l'animal sous l'eau, il en sortit, même avant que j'eus ouvert la poitrine, quelques bulles d'air, qui se dérachoient du poil de l'animal: on les distinguoit aisément par leur petit nombre, & par leur distance, des bulles, qui sortent de la poitrine, quand elle contient effectivement de l'air.

EXPERIENCE XCVI.

Sur un chien 1 *Nov.*

JE fis étrangler un autre chien, je le fis plonger sous l'eau sans ouvrir la poitrine, il s'en détacha des bulles d'air, qui quittoient le poil, comme dans l'exrience précedente. Mais quand l'animal fut bien mouillé, & replongé sous l'eau, il ne fournit plus de bulles, pas même, quand j'eus ouvert la poitrine. L'ayant retiré de l'eau, & exposé à l'air

&

& l'ayant plongé une seconde fois sous l'eau, il en faisoit un grand nombre. Cet animal avoit taché de respirer, & dilaté la poitrine & élevé les cotes, quoique l'air n'eut aucune communication avec le poumon.

EXPERIENCE XCVII.

Sur un chat 2 Nov.

JE fis étrangler cet animal, je le fis plonger dans l'eau, & lui ouvris la poitrine. Il n'en sortit aucune bulle d'air.

EXPERIENCE XCVIII.

Sur un chien 4 Nov.

JE fis suivre encore une fois la méthode recommandée par M. HAMBERGER, & je perçai ensuite un des cotés de la poitrine, après avoir plongé l'animal sous l'eau. Il n'en sortit aucune bulle d'air.

Je perçai ensuite l'autre coté de la poitrine, il en sortit une longue suite de bulles. J'examinai le poumon, & je le trouvai blessé. Comme cela ne m'étoit jamais arrivé, je jugeai, que l'animal ayant

yant été tué dans le fort de l'inſpiration, le poumon rempli d'air forçoit la pleure en dehors, & la contraignoit de s'offrir à l'inſtrument, dont je l'avois bleſſé.

EXPERIENCE XCIX.

Sur un chien 5 Nov.

JE fis encore étrangler cet animal au fort de l'inſpiration, mais ayant pris mes précautions pour ne pas bleſſer le poumon, il ne paſſa aucune bulle d'air dans l'eau. Je bleſſai enſuite le poumon, & les bulles parurent à l'inſtant, elles étoit plus petites, que celles qui ſortent de la poitrine ouverte, après que l'air y a trouvé accès.

EXPERIENCE C.

Sur un matin le même jour.

J'OUVRIS la poitrine du coté droit à l'animal en vie, & je le fis plonger ſous l'eau: j'ouvris alors le coté gauche de la poitrine, toujours ſous l'eau, & il en ſortit de l'air. Je ſoupçonnai, que le

médiastin pouvoit avoir été déchiré, dans les grands efforts de l'animal, qu'on avoit étranglé dans l'inspiration, & que l'air y avoit passé de la cavité gauche, que j'avois ouverte, avant que de plonger l'animal sous l'eau. Je soufflai par la blessure du coté gauche de la poitrine, & l'air passa effectivement par un trou du médiastin dans le coté de la poitrine, que j'avois ouvert le premier.

EXPERIENCE CI.

Sur un lapin 6 Nov.

CET animal avoit été forcé d'avaler de l'opium : je le fis étrangler pendant qu'il inspiroit, je lui ouvris ensuite le coté droit, & quelque tems après le coté gauche de la poitrine. Il n'en sortit point d'air.

EXPERIENCE CII.

Sur un chien 12 Nov.

JE me confirmai sur la possibilité de déchirer le médiastin, & de faire des expériences, qui meneroient à l'erreur. J'avois

vois ouvert le coté gauche de la poitrine, pour forcer l'animal à faire des efforts; je le plongeai enſuite ſous l'eau, & j'ouvris le coté droit, il en ſortit quantité de bulles d'air.

Je ſouflai par l'ouverture du coté gauche, comme dans l'expérience précedente; l'air ſortit par la bleſſure du coté droit, après avoir paſſé par une ouverture du médiaſtin. Apparemment, que croyant oter la peau, qui couvroit la bleſſure du coté gauche, on avoit déchiré le médiaſtin avec les doigts.

EXPERIENCE CIII.

Sur un chat 19 Nov.

J'OUVRIS le coté droit de la poitrine, le médiaſtin étoit apliqué aux cotes gauches, il ne paroiſſoit point. J'ouvris ce dernier coté, & je ſouflai par la bleſſure; le médiaſtin s'éleva, quitta les cotes gauches, forma comme une veſſie, & devint convexe contre la cavité droite de la poitrine.

EXPERIENCE CIV.

Sur un chien 23 Nov.

J'OUVRIS une des cavités de la poitrine sous l'eau, il n'en sortit point d'air : j'ouvris l'autre, il n'en sortit pas d'avantage.

EXPERIENCE CV.

Sur un chien 3 Decemb.

J'AVOIS ouvert les deux cavités de la poitrine, au commencement de l'expérience. Le médiastin sortit par un des cotés, & ensuite par l'autre. L'animal vecut longtems dans cet état, ses poumons étant extrêmement affaissés, comme je m'en convainquis, en y portant le doigt.

EXPERIENCE CVI.

Sur un enfant mort né 6 Decemb.

JE préparai la pleure du coté gauche, le poumon étoit placé immédiatement sous cette membrane. L'air y entra, le poumon se retira contre le dos, & s'aplatit.

EXPERIENCE CVII.

Sur un chevreau 10 *Avril* 1752.

JE réussis à faire une expérience, que j'avois regardé comme impossible : aussi ne seroit-elle guere pratiquable dans un animal moins doux, & moins timide.

Je préparai la pleure l'animal vivant & respirant encore. Je voyois le poumon à travers cette membrane, sous laquelle il étoit placé immédiatement. Je blessai la pleure, le poumon s'afaissa, & se retira, & la voix de l'animal fut affoiblie de beaucoup. Je voyois le poumon quitter la pleure dans l'inspiration, &

s'en raprocher dans l'exſpiration. Il ſuivoit les mouvemens du diaphragme.

EXPERIENCE CVIII.

Sur un chevreau 14 Avril.

JE refis la même expérience avec le même ſuccès; je vis le poumon placé immédiatement derriere la pleure. Ayant ouvert la pleure des deux cotés de la poitrine, l'animal ne laiſſa pas de reſpirer, de ſoufler, de crier même, & il ſurvecut longtems à cette bleſſure, qu'on a cru donner la mort dans l'inſtant même.

EXPERIENCE CIX.

Sur un chien 6 Oct.

L'ANIMAL ayant été plongé ſous l'eau, je lui ouvris la poitrine, il n'en ſortit point d'air, quoiqu'il eut été étranglé pendant l'inſpiration. J'avois teint de bleu les vaiſſeaux lactés de cet animal, en lui faiſant avaler du tourneſol.

EXP-

EXPERIENCE CX.

Sur un lapin 18 *Novemb.*

ON prépara la pleure, & l'on perça la poitrine, l'animal étant plongé sous l'eau. Il n'en sortit aucune bulle d'air. Ce fut M. de BRUNN, qui fit cette expérience devant la Societé Royale (*c*).

EXPERIENCE CXI.

Sur un chien 25 *Novemb.*

JE le plongeai sous l'eau, après qu'il fut étranglé, & j'ouvris la poitrine: il n'en sortit aucune apparence d'air: je le retirai de l'eau, & le mis à l'air: je le plongeai une seconde fois sous l'eau, il en sortit beaucoup de bulles.

(*c*) Le raport en a été fait dans les *Göttingiſche Anzeigen* 1752 p. 1127.

EXPERIENCE CXII.

Sur un chien 1 Decemb.

JE refis l'expérience en préſence de M. HAHN Profeſſeur en phyſique expérimentale à Utrecht, de MM. les Profeſſeurs HOLMANN, HAHN, ZINN & ROEDERER. C'étoit un matin ; je lui ouvris la poitrine ſous l'eau, il n'en ſortit point d'air. Je dilatai la bleſſure avec le doigt, il n'en ſortit aucune bulle. Je retirai le chien, & le ramenai ſur la ſurface de l'eau, pour que ſa poitrine fut à l'air. Je le replongeai, & il en ſortit alors des bulles d'air.

EXPERIENCE CXIII.

Sur un chien 2 Decemb.

JE refis la même expérience en préſence des mêmes ſavans. J'ouvris un des cotés de la poitrine ſous l'eau, il n'en ſortit point d'air : je dilatai la bleſſure, aucune bulle ne parut.

J'ouvris alors le coté gauche de la poi-

trine

trine, &, je le dilatai; les bulles parurent.

Je fis voir la cause de l'erreur, en soufflant par l'ouverture gauche, l'air sortit par l'ouverture droite, & le médiastin avoit été déchiré.

EXPERIENCE CXIV.

Sur un matin 11 *Dec.*

JE le fis étrangler après en avoir observé la respiration, & je le plongeai sous l'eau: je perçai alors la poitrine, il n'en sortit aucune bulle d'air.

EXPERIENCE CXV.

Sur un chien 23 *Dec.*

J'OUVRIS la pleure l'animal étant plongé dans l'eau, il n'en sortit point d'air. Je fis une ouverture du coté gauche de la poitrine, l'air se fit bientôt voir. Je soufflai par la seconde ouverture, & l'air sortit par la premiere: le médiastin ayant été dechiré, aparemment par les efforts de l'animal, pendant l'expérience des muscles.

EXPERIENCE CXVI.

Sur un poulet éclos depuis 24 heures... 1757.

J'OUVRIS la poitrine de ce petit animal, pour voir le mouvement du cœur: il piaula, quand elle fut entierement ouverte. Les poumons des volatiles ne s'affaissent pas, quand on découvre le cœur. Ils sont couverts de membranes, qui les protegent contre l'action de l'air. Le poumon étoit d'un rouge vif, il nagea. Il devient d'ailleurs parfaitement immobile (*d*).

EXPERIENCE CXVII.

Sur un poulet de 528 heures. 15 Nov.

J'EN observai avec soin la respiration (*e*). Elle se fait comme dans les quadrupedes, par des élévations, & des abaissemens alternatifs des cotes. La partie osseuse & laterale des cotes s'éleve dans leur

(*d*) *Memoir. sur la form. du poulet Exp.* 268.
(*e*) Ibid. *Exp.* 282.

leur inſpiration, & les pointes des appendices cartilagineuſes, articulées au ſternum, deſcendent en même tems. On voit les poumons immobiles, à travers les membranes, qui dans les volatiles tiennent lieu de diaphragme, & qui ſervent aparemment à leur donner de la légereté. Ces membranes ont un mouvement, lié à celui des cotes; elles deſcendent & deviennent convexes contre le bas ventre. L'air qui eſt entre ces membranes & le poumon eſt de la derniere évidence.

Reſultats des expériences.

IL s'agit de ſavoir, ſi le poumon touche la pleure par ſa ſurface, ou s'il y a entre le poumon des quadrupedes, & la pleure, un eſpace rempli d'air, comme il y en a dans les volatiles. J'ai taché de varier de pluſieurs manieres les expériences, qui doivent décider cette queſtion.

I. La plus ſimple c'eſt de comparer la poitrine des quadrupedes avec celle des oiſeaux, ſans rien changer à l'état des choſes. On peut y parvenir de pluſieurs manieres. On voit aſſez bien le poumon à travers

le diaphragme (*f*), & les muscles intercostaux des petits animaux. Dans les animaux d'un plus grand volume, & dans l'homme, il faut enlever les tégumens & les muscles intercostaux, pour découvrir la pleure. Cela n'est pas bien difficile dans le cadavre, & surtout dans l'homme (*g*), dont la poitrine est large & platte. Un peu d'adresse suffit pour enlever les muscles intercostaux de tous les intervalles des vraies cotes: cette préparation est nécessaire, quand on veut démontrer les vaisseaux mammaires (*h*), leurs cercles, qui sont d'une grande beauté, & leurs anastomoses avec les vaisseaux extérieurs de la poitrine. La seule attention, dont on a besoin, c'est d'enlever la graisse, les vaisseaux, & les fibres tendineuses des muscles intercostaux, sans endommager la pleure. J'ai fait cette préparation presque toutes les années pour mes éleves, & je l'ai vû faire deux ou trois fois à M. ALBINUS, mon illustre maitre, dès les années 1725. 1726. &

(*f*) *Exp.* 86. 87. 88.
(*g*) *Exp.* 63. vérifiée huit fois.
(*h*) *Fascic. icon. anat.* VI. T. I.

& 1727. Je l'ai repetée sur des fetus (*i*), & sur des animaux morts.

Il est bien plus difficile de la faire sur des animaux vivans, dont la poitrine fait presque toujours une bosse aigue, dont les intervalles des cotes se presentent obliquement, & sont d'ailleurs plus étroits, que dans l'homme, & dont les douleurs, très vives sans doute, quand on attaque les cordons considerables des véritables nerfs intercostaux, les forcent à s'agiter sous le scalpel. Le sang rend l'opération encore plus difficile. Toutes ces difficultés réünies m'ont fait regarder comme impossible (*k*) le dépouillement de la pleure dans un animal en vie. J'y ai pourtant réussi deux fois, en faisant choix des animaux les plus timides (*l*), & les plus aisés à assujettir.

Il y a encore une autre maniere de découvrir une grande portion de la pleure, & cette maniere est la plus aisée de toutes. Le médiastin est effectivement la pleure même, c'est le même sac, qu'on trouve sous les muscles intercostaux, mais

(*i*) *Exp.* 82. 106.
(*k*) *De respiratione* P. I. n. 17. not. *p.* p. 181.
(*l*) *Exp.* 107. 108.

mais on en découvre une plus grande étendue. Il ne faut que sacrifier le coté droit de la poitrine dans un animal vivant, couper les cotes droites avec des ciseaux, en épargnant le sternum, & découvrir par consequent le médiastin (*m*).

Après toutes ces differentes préparations, on voit toujours la même chose dans les quadrupedes ; c'est le poumon placé immédiatement (*n*) sous la pleure, ou sur le diaphragme (*o*), ou derriere le médiastin (*p*) : aucun intervalle ne le sépare de cette pleure, la vûe & l'attouchement concourent pour démontrer cette contiguité.

II. Elle est établie d'une maniere encore plus convaincante par la comparaison de la poitrine des oiseaux, où cet air se trouve placé par la nature même. En effet on n'a qu'à ouvrir avec quelque précaution le bas ventre de quelque oiseau, que l'on voudra,

(*m*) *Exp.* 65. 66. 72. 73. 74. 75. 78 79. 83.
(*n*) *Exp.* 63. 82. 106. 107. 108.
(*o*) *Exp* 64. 86. 87, 88 MUSSCHENBROECK dans sa diss. inaugur. n 17.
(*p*) *Exp.* 72. 73. 74. 75. 78. 79. 83. 103.

dra, & fixer ſes yeux ſur deux cloiſons membraneuſes, qu'on découvrira aiſément des deux cotés du foie, on verra bientôt un eſpace conſiderable (*q*) entre ces membranes & le poumon, qui eſt attaché aux cotes à la diſtance de pluſieurs lignes des membranes, qui tiennent lieu de diaphragme à cette claſſe d'animaux. On va démontrer, que cet eſpace eſt rempli d'air (*r*).

Si les quadrupedes avoient la même ſtructure, que les oiſeaux, & ſi le poumon étoit ſéparé de la pleure par un eſpace rempli d'air, on verroit le poumon avec les mêmes circonſtances dans les quadrupedes, l'intervalle de la pleure au poumon ſe diſtingueroit mieux encore, parcequ'il ſeroit incomparablement plus grand, en obſervant un matin de quatre piès d'un coté, & un poulet de quatre pouces de l'autre. La diverſité des aparences ne peut naitre, que de la diverſité des ſtructures, d'où ces aparences ſont nées.

III. La

(*q*) *Exp.* 89. 90. 117.

(*r*) Puiſqu'il en ſort des bulles d'air quand il eſt ouvert ſous l'eau. *Exp.* 89. 90.

III. La conviction, qui nait d'une expérience si simple, est augmentée par les changemens qui suivent l'admission de l'air. S'il y avoit, dans la cavité de la poitrine, une portion quelconque d'air véritable, sorti du poumon, & semblable à celui de l'atmosphere, on ouvriroit en vain cette cavité, il n'y arriveroit aucun changement: la moindre portion de cet air, renfermé dans un vaisseau de verre scellé, soutient le mercure à la même hauteur, que les immenses colonnes de l'air, qui pese sur la campagne, ou sur la mer. Le poumon ne seroit pas plus comprimé par conséquent, après une ouverture faite à la pleure, qu'il ne l'a été dans la poitrine entiere, il n'y auroit aucune cause, qui le reduiroit à un plus petit volume: une vessie enfermée dans une autre vessie, avec un intervalle d'air, ne devient pas plus petite, lorsqu'on ouvre la vessie extérieure.

Il n'en arrive pas de même dans la poitrine des quadrupedes. Dès qu'on ouvre la pleure (*s*), le médiastin (*t*), ou

(*s*) *Exp.* 63. 64. 66. 82. 105. 107. 108.
(*t*) *Exp.* 70. 71. 72. 75. 76. 77. 78. 79. 83. 103.

ou le diaphragme (*u*), l'air extérieur, ne trouvant aucune resistance, entre dans l'espace imaginaire, qui peut être conçu entre la pleure & le poumon; il dilate cet espace (*x*), il avance avec une marche lente & graduée, il repousse le poumon, toujours dilaté même après la mort, il met l'air enfermé dans le poumon dans un équilibre, qui permet à la contraction naturelle de sa substance de chasser l'air par la trachée, & de reduire ce viscere à un petit volume, jusqu'à ce que la substance se soit reprise dans le plus petit volume, que lui permette l'air arrêté dans ses véscicules, & dont il ne sauroit jamais se défaire dans un animal, qui a respiré (*y*). Le poumon demeure immobile dans cet état (*z*), & la pleure (*a*), ou le médiastin (*b*) forment des bulles enflées par l'air, qui y a trouvé de l'ac-

(*u*) *Exp.* 64. 86. 87. 88.
(*x*) *Exp.* 63. 82. 86. 87. 88. 106. 107.
(*y*) Puisqu'il surnage toujours sur l'eau *Exp.* 119. &c.
(*z*) *Exp.* 63. 70. 71. 105.
(*a*) *Exp.* 63. &c.
(*b*) *Exp.* 72. 73. 75. 76. 77. 78. 103.

l'accès. Il n'y a qu'un seul cas, où l'observateur ne change rien en perçant la poitrine : ce cas est même assez commun ; c'est l'adhésion du poumon à la pleure. Lié par un tissu cellulaire, il ne sauroit quitter alors cette membrane, & l'air ne peut pas s'y ouvrir de passage.

Si le poumon est devenu plus petit, s'il est né un nouvel espace entre lui & lapleure, après l'admission de l'air extérieur, il faut qu'il n'y en ait point eu auparavant entre le poumon & la pleure (*c*) : c'est une démonstration, dont tout physicien connoit la force & la simplicité.

Qu'on n'objecte pas, que l'air de cet espace est plus rare, & qu'il pese par consequent moins sur le poumon, que ne pese l'air atmosphérique. Cette objection pouroit avoir lieu dans l'animal vivant, l'air thorachique supposé pouroit être échauffé par le sang : mais dans le cadavre tout est froid ; cet air auroit

(*c*) L'air n'entre pas dans une cavité, à moins qu'elle n'ait été vuide, ou du moins imparfaitement remplie. HAMBERGER Progr. 1. p. 5.

auroit du s'être remis à l'uniſſon de l'air extérieur, & avoir repris ſa denſité naturelle, puiſqu'il ne lui reſte aucune cauſe, qui puiſſe le rarefier. Mais l'afaiſſement du poumon eſt le même dans le cadavre (*d*), & dans l'animal en vie (*e*).

S'il n'a pas lieu dans les volatiles, il y a deux raiſons pour cette difference. Leur poumon eſt immobile, il eſt déja fait, pour être expoſé à l'air qui l'environne. Si l'oiſeau peut reſpirer & crier dans cet état, c'eſt que les membranes particulieres à cette claſſe d'animaux protegent le poumon, lors même qu'on a coupé le ſternum, & découvert le cœur (*f*).

IV. Il reſtoit une expérience plus ſimple encore, & plus évidente. L'air eſt près de mille fois plus léger que l'eau : qu'on plonge une veſſie remplie d'air ſous l'eau, qu'on la perce, l'air en doit ſortir, & prendre la forme de bulles, pour ſe rendre à la ſurface; rien n'eſt plus commun. La veſſie, c'eſt

(*d*) *Exp.* 63. 82.
(*e*) *Exp.* 64. 65. 66. 70. 71. 72. 73. 75. 76. 77. 78. 79. 83. 86. 87. 88. 103. 107. 108.
(*f*) *Exp.* 116.

c'eſt ici la poitrine remplie d'air entre le poumon & la pleure, dans l'hypotheſe que je combats : plongeons cette poitrine ſous l'eau, ouvrons-la ; s'il y a de l'air, il doit en ſortir, ſous l'apparence viſible des veſſies & des bulles.

J'ai fait cette expérience un grand nombre de fois : il n'eſt point ſorti d'air ni dans l'animal vivant (*g*), ni dans le cadavre du fetus humain (*h*), ni dans celui du fetus quadrupede (*i*).

Ce qui confirme encore ce raiſonnement, ce ſont les bulles qui ſortent de la poitrine des oiſeaux. Il y a de l'air dans cette poitrine : qu'on l'ouvre ſous l'eau, on en verra toujours ſortir une longue ſuite de veſſies (*k*) d'air. On voit, à n'en pouvoir douter, par l'exiſtence de ces bulles, qu'il en devroit ſortir infailliblement de la poitrine des quadrupedes, ſi elle étoit, comme celle des volatiles, remplie d'air atmoſphérique.

Un

(*g*) *Exp.* 80. 81. 85. 91. 92. 93. 96. 97. 99. 101. 104. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115.
(*h*) *Exp.* 105.
(*i*) *Exp.* 94.
(*k*) *Exp.* 89. 90.

Un habile phyſicien, prévenu pour l'opinion contraire, fit une machine, qui imitoit la poitrine dans l'hypotheſe de M. HAMBERGER. C'étoient deux tubes de verre, placés l'un dans l'autre, avec un fort petit intervalle rempli d'air : on plongeoit les tubes ſous l'eau, on ouvroit le tube extérieur, & on auroit bien ſouhaité, qu'il n'eut point paru de bulles d'air. Mais la nature ſe refuſa à la prévention, quelque petit que fut l'eſpace rempli d'air ; il en ſortit toujours des bulles, & l'auteur de l'expérience eut ſoin de la ſuprimer : mais des témoins ſinceres & habiles m'en ont fait le raport.

Une autre preuve ſe tire du changement, qui arrive à ce phénomene par l'admiſſion de l'air dans la poitrine. Le même animal, dont la poitrine n'a point rendu d'air, quand on l'a plongé ſous l'eau, en rend, dès qu'on l'a tiré de l'eau, qu'on l'a expoſé à l'air, & que l'air a pu ſe faire jour dans la poitrine (*l*) : il en rend auſſi, lorſque l'air a pu pénetrer dans la poitrine, par une bleſſure du médiaſtin (*m*).

IV.

(*l*) *Exp.* 91. 96. 111. 112.
(*m*) *Exp.* 100. 102. 113. 115.

V. Une vérité si bien établie ne paroit susceptible, ni de preuves ultérieures ni d'objections : elle n'a pas été pourtant à l'abri d'une opposition assez vive, on a cru pouvoir en appeller à l'expérience même, qui avoit été mon guide. On a vû, & je l'ai vû moi même, le médiastin sortir (*n*) de la cavité droite de la poitrine : cette cloison avoit l'aparence d'une vessie enflée, & concave du coté de la poitrine, qu'on a cru fermé (*o*), & on a vû, a travers cette membrane transparente, un espace, aparemment rempli d'air (*p*), puisque le médiastin en étoit comme gonflé, & cet air devoit avoir été contenu dans la cavité gauche de la poitrine, qu'on n'avoit point ouverte.

On a imité ensuite l'expérience de l'animal plongé sous l'eau ; on soutient qu'il en est sorti de l'air. Je le repete, j'ai vû le même phénomene (*q*). C'est au raisonnement de décider entre des expé-

(*n*) *Exp.* 68. 69. 70. 71. 84.
[*o*] *Exp.* 67.
[*p*] *Exp.* 68 69. 70. 71.
[*q*] *Exp.* 95. 98. 99. 100. 102. 111. 112. 113. 115.

expériences, qui paroiſſent ſe contredire.

L'erreur de la premiere expérience a pu venir du médiaſtin propre des quadrupedes, & dont il n'y a pas de veſtige dans l'homme (*r*). Ce médiaſtin eſt inférieur au cœur, il eſt placé à gauche de la veine cave, on a pu le voir par la cavité gauche de la poitrine, ſous l'aparence d'une veſſie pleine d'air, il a pu ſortir de la poitrine dans l'exſpiration ſous la même aparence.

Mais ce n'étoit pas l'air de la cavité gauche de la poitrine, qui rempliſſoit ce médiaſtin, il fait partie de la poitrine droite, il eſt rempli par un lobe du poumon du même coté, l'air, qui gonfloit ce médiaſtin, étoit entré par l'ouverture de la cavité droite, que l'obſervateur venoit de faire.

Ce phénomene a pu avoir une autre cauſe. Les doigts des aſſiſtans, placés imprudemment ſous le ſternum, pour écarter les parois de la cavité gauche ouverte, un doigt fouré dans la bleſſure ſous prétexte de la dilater, les efforts

[*r*] *Exp.* 68. 69. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 83.

forts même de l'animal, qui forcent le poumon de sortir de la poitrine par l'exspiration, & qui en font sortir en même tems le véritable médiastin, commun à l'homme & aux animaux, toutes ces causes differentes ont pu déchirer une membrane fine, foible, & souvent semblable à l'épiploon. Cette source d'erreurs est la plus commune, je l'ai decouverte plusieurs fois (*s*), en ouvrant cette cavité gauche de la poitrine, qui auroit du être fermée & inaccessible à l'air, & en y soufflant. L'air, que j'y faisois entrer, ne manquoit pas d'enfiler la déchirure du médiastin, & de passer du coté (*t*), que je venois d'ouvrir dans le coté, par lequel j'avois vû le médiastin, sous la forme d'une vessie gonflée. Car l'entrée de l'air dans une cavité quelconque de la poitrine gonfle le médiastin, & lui fait prendre la forme d'une vessie (*u*).

Pour

[*s*] Pour le médiastin des bêtes. *Exp.* 68. 69. Pour le véritable médiastin *Exp.* 84. en y comparant les *Exp.* 100. 102. 113. 115.

(*t*) *Exp.* 65. 66. 84.

(*u*) *Exp.* 72. 75. 76. 77. 78. 79. 83. 113.

Pour oter tout scrupule au lecteur, il suffit de se rapeller des expériences déja alleguées (*x*), & l'état naturel du médiastin, toujours apliqué contre les cotes de la cavité fermée de la poitrine, & convexe de ce coté là. Une ouverture faite à dessein change cet état, dans celui d'une vessie soufflée. Dès que le médiastin paroit sous cette forme, les mêmes effets devant avoir des causes semblables, ce gonflement du médiastin doit être l'effet d'une déchirure faite par hazard.

Pour les bulles d'air, qu'on a prétendu voir sortir de la poitrine d'un animal, qu'on perçoit sous l'eau, elles ont pu être sorties de son poil (*y*); elles ont pu naitre d'une blessure du poumon (*z*), aisée à faire, surtout après la préparation, qu'enseignoient mes adversaires, & qui consiste à étrangler l'animal dans l'inspiration. Le poumon, dilaté autant qu'il peut l'être, s'offre alors à la pointe du scalpel, & vient au secours du besoin, qu'on a de voir de l'air. Une blessure du médiastin (*a*)

P faite

(*x*) *Exp.* 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 83. &c.
(*y*) *Exp.* 95. 96
(*z*) *Exp.* 98. 99.
(*a*) *Exp.* 100. 102. 113. 115.

faite par quelqu'une des causes, que j'ai déja raportées, peut encore fournir cet air, qu'on m'opose. Toutes les fois que j'ai vû ces bulles, je n'ai pas manqué de découvrir la source de l'erreur; &. je la trouvois, ou dans l'air adherent au poil, ou dans une blessure du poumon, ou dans une violence faite au médiastin avant l'expérience. Peut être même qu'on a fait sortir de l'eau (*b*) l'animal, qu'on avoit plongé sous sa surface, qu'on a fait voir aux spectateurs peu aguerris, cet air, qu'on venoit d'admettre dans la poitrine.

V. Ces soupçons ne sont pas injustes, il ne peut y avoir de contradiction dans la voix de la nature: & si l'on a vû des événemens opposés, des causes étrangeres ont du faire naitre ceux, qui ont differé des miens. Qu'on y prete un moment d'attention, on va sentir d'abord la force supérieure des expériences, qui n'ont point fait voir de bulles d'air. J'ouvrois la poitrine: aucun artifice n'auroit pu les empêcher de paroitre, comme rien ne peut les rendre invisibles, quand on ouvre, sous les mêmes circonstances

[*b*] *Exp.* 91. 96. III. II2.

tances, la poitrine d'un oiseau. Il est impossible d'ouvrir à l'air un passage dans l'eau, & d'en prévenir l'aparition, qui suit essentiellement de sa légereté. S'il n'en paroit point, il ne doit point y en avoir eu.

Il n'en est pas de même des expériences, où l'on a cru voir de l'air sortir de la poitrine. Je viens d'exposer des raisons, qui ont pu en fournir contre l'intention de la nature, & jamais mes adversaires n'ont offert la moindre conjecture sur une manœuvre, qui put le faire disparoitre.

On a cru pouvoir m'opposer des blessures pénetrantes de la poitrine, qui se sont faites un passage à travers la cavité, sans blesser le poumon. Cela n'est pas entierement impossible, un couteau peut se glisser entre la pleure & le poumon, repousser ce viscere, & sortir par une seconde blessure du coté opposé. La même chose arrive bien au bas ventre, où personne n'a pensé à voir de l'air, & où la plénitude extrême de la cavité est trop visible. Dans un chien étranglé pendant l'inspiration, il doit être bien difficile d'éviter le poumon, qui gonflé au delà de son volume ordinaire, fait

faire boſſe alors à la pleure, & la pouſſe contre les muſcles intercoſtaux.

SECTION IV.

SUR LE POUMON DU FETUS ET CELUI DES ANIMAUX NOYE'S.

Exp. générale (CXVIII) vérifiée huit fois ſur des fetus humains.

LE poumon d'un fetus, qui n'a jamais reſpiré, plongé dans l'eau, va au fonds; toutes les pieces, qu'on pourroit en couper, font la même choſe, comme le font toutes les autres parties ſolides du fetus & dans l'homme, & dans les quadrupedes, & dans les oiſeaux.

EXPERIENCE CXIX.

Dans un fetus mort-né. 1 *Avril* 1746.

JE ne ſouflai qu'une ſeule fois le poumon, qui avoit coulé au fond de l'eau: il ſurnagea le moment même; &, quoique exprimé entre mes doigts, il ſe ſoutint toujours au deſſus de l'eau.

EXP.

EXPERIENCE CXX.

Sur une fille morte avant que de naitre 13 Octobre 1746.

LE cœur alla au fonds de l'eau avec les poumons, Je ne le souflai qu'une seule fois, & il nagea constamment.

EXPERIENCE CXXI.

Sur une fille morte avant que de naitre 28 Decemb.

LES poumons alloient à fonds, & entiers & coupés par morceaux. Je les souflai une seule fois, à peine une troisieme partie du poumon se trouva-t-elle remplie d'air; il ne laissa pas de nager, avec quelque soin, que je cherchasse à en faire sortir l'air.

EXPERIENCE CXXII.

Sur un fetus hydropique de sept mois 16 Janvier 1747.

LE poumon alla au fonds de l'eau, je ne le souflai qu'une fois & imparfai-

tement, & il ne me fut plus poſſible de le faire reſter ſous l'eau.

EXPERIENCE CXXIII.

Sur un fetus trouvé dans la matrice. 27 *Oct.*

LE poumon étoit rouge & compact, il alloit au fond de l'eau dans l'inſtant. Je le ſouflai une ſeule fois, il ſe ſoutint alors ſur l'eau conſtamment, quelque effort que je fiſſe pour en chaſſer l'air.

EXPERIENCE CXXIV.

Sur une femme noyée. 16 *Juin* 1748.

L'EAU regorgea de la trachée, quand je comprimois le poumon. Le poumon étoit preſque noir, & le cœur tout vuide. L'eſtomac & l'œſophage étoient remplis d'eau.

EXPERIENCE CXXV.

Sur une fille morte avant que de naitre. 17 *Fevrier* 1750.

DANS un accouchement difficile on avoit

avoit ouvert le crane à cet enfant, on avoit évacué le cerveau, & déchiré la trachée. Je coupai une petite portion du poumon, elle coula à fonds dans l'instant. Je la souflai, & le poumon nagea, la portion soufflée ramenoit le poumon sur l'eau.

EXPERIENCE CXXVI. CXXVII.

Sur une chienne pleine. 2 Juin 1751.

JE commençai par observer les petits, qui vivoient encore dans l'amnios, après la mort de leur mere. Leur bouche étoit ouverte sous les eaux, on voyoit la langue entre les levres & ces petits animaux paroissoient vouloir respirer. J'en laissai perir un dans les eaux, & je détachai l'autre, & le mis à l'air.

Il ploya les jambes, comme pour faire un effort, & respira en ouvrant la gueule.

Je fis flotter dans l'eau les poumons de ces deux animaux. Celui, qui apartenoit à l'animal mort dans l'eau de l'amnios, alla constamment à fonds, & le poumon de l'animal, qui avoit respiré, nagea de même.

EXP. CXXVIII. CXXIX. CXXX.

Sur une chienne pleine & ſes petits. 23 *Juin.*

IL y avoit trois petits dans une des cornes de l'uterus. J'en tirai l'un & le mis à l'air ; il reſpira une ſeule fois. Je le replongeai ſous l'eau, il vecut une demie heure dans cet état, il paroiſſoit vouloir reſpirer : il perit à la fin, & ſon poumon nagea.

Le ſecond de ces petits chiens fut plongé avec l'amnios ſous de l'eau tiede : je perçai l'amnios, l'animal y vecut, il ouvrit la bouche, & paroiſſoit vouloir reſpirer, mais il perit le premier. Son poumon alla à fonds.

Le troiſieme fetus tiré de ſes membranes, & mis à l'air, reſpira avec facilité, & cria. Son poumon nagea.

EXPERIENCE CXXXI.

Sur un enfant expoſé, & trouvé mort à la fin de Juillet 1751.

CET enfant n'avoit été trouvé, qu'après

près trois jours ; le tems étoit fort chaud, & le sujet sentoit bien mal. Mais le poumon ne laissa pas que d'être d'un rouge foncé, & il étoit un peu dur à l'attouchement. Je prédis qu'il iroit à fonds, & il y alla, & entier & coupé par morceaux.

EXPERIENCE CXXXII.

Sur un enfant mort né. 13 *Septembre.*

LE poumon étoit d'un rouge foncé, je crus qu'il iroit au fonds de l'eau. Il y alla, & par morceaux & en masse. J'en soufflai légerement une portion, elle nagea ; j'en exposai une autre à la putrefaction dans de l'eau, que je ne renouvellai pas, & elle pourit fort vite.

Le viscere rougit dans cette eau, il se couvrit de bulles d'air, il s'éleva peu à peu au dessus de l'eau. Le septieme jour il nageoit tout à fait, & n'alla plus à fonds.

EXPERIENCE CXXXIII.

Sur un chien tiré de la matrice de ſa mere. 21 *Octobre.*

IL étoit mort, quand je le ſortis de la corne de la matrice. Son poumon alla au fonds de l'eau.

EXPERIENCE CXXXIV.

Sur un agneau tiré de la matrice 15 *Janvier* 1753.

LE poumon de cet animal, qui pouvoit être de trois mois, alla au fonds de l'eau. Je le ſouflai légerement, il nagea. Je l'exprimai entre les doigts, il alla de nouveau à fonds.

EXPERIENCE CXXXV. CXXXVI.

Sur deux petits chiens. 31 *Janvier* 1753.

JE les plongeai de force ſous l'eau; ils périrent, & ne purent plus être rapellés à la vie, après 25 minutes de ſubmerſion. Il y avoit de l'eau dans l'eſtomac, il en ſortit

sortit encore avec de l'écume de la trachée. Je ne vis point de difference au sang, des cavités droites & gauches du cœur : le poumon étoit fort rouge, mais l'oreillette gauche étoit aussi pleine de sang, que la droite. Le poumon nageoit. Le trou ovale & le conduit arteriel étoient ouverts.

EXPERIENCE CXXXVII.

Sur un chat. 7 Fevrier.

JE le tins plongé sous l'eau ; il perit irrevocablement, après deux minutes. Le poumon étoit rempli d'eau, il n'y en avoit point à l'estomac.

Pendant que l'animal étoit sous l'eau, je vis trois troncs de vaisseaux remplis de sang dans la retine ; j'y vis encore le cercle opaque & brun, bien distingué de la choroide luisante, & colorée. Ces phénomenes ne se voyent plus, dès que l'animal est hors de l'eau.

EXPERIENCE CXXXVIII.

Sur un chien 16 Fevr.

JE le fis mourir en le tenant plongé

sous l'eau, il se trouva beaucoup d'eau dans l'estomac, il y en avoit aussi de mousseuse dans le poumon.

Le trou ovale étoit fermé: il y avoit également beaucoup de sang dans le sinus, & dans le ventricule gauche du cœur; il étoit tout aussi noir, aussi visqueux, & aussi épais, que le sang de la veine cave.

EXPERIENCE CXXXIX.

Sur un chien 17 Fevr.

IL ne put plus être rapellé à la vie, après avoir été sept minutes sous l'eau. Il y avoit beaucoup d'eau dans l'estomac, & dans le poumon; celle-ci étoit en écume. L'oreillette & le ventricule droit du cœur étoient remplis de sang, & il n'y en avoit point du coté gauche.

M. EVERS mon éleve, qui fit avec moi ces expériences, a déterminé dans sa these la quantité d'eau, qu'il a trouvé dans l'estomac, & dans la poitrine, de trois chiens de differente taille. Dans l'estomac la quantité d'eau s'est trouvée de 11. de 12. & de 21. onces. Dans le poumon, de 6. de 8. & de 12. onces.

EXP.

EXPERIENCE CXL.

Sur une poule. 7 Juin 1757.

ON m'avoit assuré, qu'un oiseau, plumé au dessus du croupion, plongé sous l'eau, & privé de la vie, pouvoit être ressuscité, en apliquant l'étincelle électrique a l'endroit plumé. Quelque peu probable que fut cet événement, je voulus en tenter la réussite. Je plongeai une poule sous l'eau, & l'en retirai après trois minutes; elle étoit parfaitement morte selon toutes les aparences.

Je la fis placer sur du metal en feuille, dont un quarré de vitre fut couvert. Cette couche étant électrisée par le moyen d'une chaine, & d'un poids de metal placé sur la vitre, j'aprochai de l'oiseau avec un excitateur de fer assez long, & j'en tirai une étincelle à l'endroit marqué. L'animal remua la queue, & lui fit décrire un arc de cercle.

Je tirai une autre étincelle du haut de la cuisse: l'animal remua un des doigts du pied. Mais il ne donna aucune autre marque de vie, & ne ressuscita point.

EXP.

EXPERIENCE CXLI.

Le même jour sur un petit oiseau.

JE le plongeai dans un seau d'eau, il se trouva parfaitement mort au bout de deux minutes. L'excitateur lui fit dresser les plumes, elles faisoient des angles droits avec la peau, pour s'en aprocher, mais ce petit animal ne donna pas plus de signe de vie, que la poule.

EXPERIENCE CXLII.

Sur un chat. 21 *Juin.*

JE le fis perir dans le vuide. Il avoit déja paru mort, quand je lui fis rendre l'air, qui aplatit le ventre de l'animal, gonflé par la rarefaction de l'air intérieur. Je l'exposai une seconde fois au pouvoir du vuide, il perit sans retour.

J'ouvris la poitrine de l'animal, le poumon étoit gorgé de sang, d'un rouge noiratre, épanché dans sa substance cellulaire. Mais il n'alla pas à fonds.

EXP.

EXPERIENCE CXLIII.

Sur un pigeon le même jour.

JE fis la même expérience : l'animal ouvrit le bec & chercha l'air, comme le précedent, il s'agita & fit des contorsions, il prit des convulsions, & perit après quelques minutes. Le cœur étoit gorgé de sang avec ses vaisseaux, le poumon se trouva peu changé, & sans extravasation, il nagea sur l'eau, comme dans un animal, qui n'a rien souffert.

EXPERIENCE CXLIV.

Dans plusieurs poulets la premiere expérience est du 30 *Septembre* 1756.

Un poulet de 405 heures s'agita à l'air, éleva les cotes, ouvrit le bec, & le referma, & parut respirer, mais le poumon alla à fonds, comme le feroit une pierre.

EXPERIENCE CXLV.

Le 7 de Juin 1757. le poumon d'un poulet de 414 heures alla au fonds de l'eau, il étoit compact, & aussi pesant que

que le cerveau : ſa couleur eſt d'un rouge de ſang dans ces derniers jours de l'incubation.

EXPERIENCE CXLVI.

LE 11 d'Octobre 1756. un poulet de 429 heures s'agita à l'air, ſecoua ſes ailes & ſes pieds, & ouvrit à differentes repriſes le bec, comme s'il avoit voulu reſpirer. Le poumon ne laiſſa pas d'aller à fonds : il me parut pourtant y aller, un peu plus lentement qu'hier. obſ. 144.

EXPERIENCE CXLVII.

LE 1 de Juin 1757. un poulet de 438 heures fit préciſément les mêmes mouvemens, le poumon n'en alla pas moins au fonds, il étoit rouge pale, d'une couleur tirant ſur le ſang de bœuf.

EXPERIENCE CXLVIII.

LE 2 d'Octobre 1756. un poulet de 451 heures tiré de l'œuf a ouvert le bec, & l'a fermé, il a avalé de l'air

&

& a piaulé. Le poumon s'eſt trouvé de couleur de roſe, il a nagé : peu à peu il s'eſt abreuvé d'eau, il eſt allé à fonds & ne s'eſt plus relevé.

EXPERIENCE CXLIX.

LE 2 de Juin 1757. un poulet de 462 heures s'eſt agité à l'air, il a ouvert le bec, & l'a refermé, mais il n'a pas crié. Son poumon s'eſt trouvé compact, & il eſt allé à fonds.

EXPERIENCE CL.

LE 3 d'Octobre 1756. un poulet de 475 heures étant expoſé à l'air a reſpiré, & a piaulé. Son poumon s'eſt trouvé d'un rouge vif: il a nagé.

EXPERIENCE CLI.

LE 27 d'Aout 1757. un poulet de 480 heures a piaulé au dedans de l'œuf, je l'ai bien entendu, il a vecu à l'air. Son poumon étoit d'un rouge vif, il n'eſt pas allé à fonds.

EXPERIENCE CLII.

LE 3 de Juin 1757. un poulet de 484 heures s'eſt agité à l'air, il a ſecoué ſes ailes & ſes jambes, il paroiſſoit vouloir piauler, ſans donner pourtant de ſon. Son poumon eſt allé à fonds.

EXPERIENCE CLIII.

LE 4 d'Octobre 1755. à 501 heures j'ai ſurpris le petit animal à demi ſorti de l'œuf, ſa tête étoit à l'air, il reſpiroit & piauloit, & ſon poumon a été de couleur de roſe, & a nagé.

EXPERIENCE CLIV.

LE 28 d'Aout 1757. un poulet de 504 heures ouvroit de tems en tems le bec. Les membranes de la coque avoient été entieres, & le poumon ſe trouva compact & d'un rouge foncé, il ne nagea point.

EXPERIENCE CLV.

LE 4 de Juin 1757. un poulet de 526 heures frapa des pieds, étant détaché de l'œuf, il ouvrit le bec & le referma, pluſieurs fois, mais il ne piaula pas. Son poumon étoit compact, il alla à fonds.

EXPERIENCE CLVI.

Le 5 d'Octobre 1757. un poulet éclos depuis un jour avoit le poumon couleur de roſe; qui a nagé, & depuis ce terme je n'en ai plus trouvé, qui allat à fonds (*d*).

RESULTATS DES EXPERIENCES.

I. *Sur l'Expérience des poumons mis dans l'eau.*

Les Medecins ont introduit dans l'art de

(*d*) Ces exp. ſe trouvent dans le I. *Mem. ſur la formation du poulet.* J'ai cru en devoir repeter ici le précis, pour rendre plus complette la ſuite des exp. faites ſur le raport du poumon à l'eau.

Je ne croyois pas, en écrivant ce Mémoire, que je le joindrois à celui, qui renferme la formation du poulet.

de faire des raports un principe de déciſion fort clair & fort uſité. Toutes les fois, qu'il s'agit de connoitre, ſi un enfant trouvé mort a vécu, ou s'il eſt mort avant que de naitre, on a recours au poumon: s'il nage dans l'eau commune, on juge qu'il a vécu & reſpiré: s'il va au fonds, on conclut, qu'il n'a jamais reſpiré, & qu'il eſt mort dans l'uterus de ſa mere.

Cette expérience eſt fondée ſur une autre plus générale. Toutes les parties ſolides du corps animal ſont plus peſantes que l'eau: la graiſſe feroit une exception, mais elle n'apartient pas à la claſſe des ſolides, étant fluide pendant que la vie dure. J'ai ſouvent fait une expérience auſſi aiſée, le cerveau, la chair muſculeuſe, les reins, le foie, la ratte; en un mot, toutes les parties du fetus vont au fonds de l'eau, avec beaucoup de promtitude. Le poumon ne differe pas des autres viſceres, il ne nage pas mieux, que le foie ou les reins, il eſt compact comme eux, & va au fonds ſans héſiter.

Tout eſt de même dans les viſceres & les chairs des adultes: s'il y a de la difference, c'eſt uniquement dans le poumon.

mon. Ce viſcere nage conſtamment ſur l'eau commune.

Une déciſion legale paroit bien fondée ſur des expériences auſſi ſimples; mais le ſiecle eſt favorable aux critiques; aucune opinion reçue n'en eſt à couvert. C'eſt une prérogative à mon avis de nos tems : s'il faut opter, il vaut bien mieux douter de la vérité, que de croire l'erreur. Le doute ſe guerit lui-même, il mene à l'examen, & l'examen ramene au vrai, au lieu que la crédulité eſt ſans remede.

On a opoſé bien des choſes au principe, que nous venons d'établir, mais je le crois mis hors de conteſte par l'expérience.

Le poumon du fetus de l'homme (*e*), des quadrupedes (*e* *), & des oiſeaux mêmes (*f*), eſt compact, & d'un rouge foncé, il n'a ni la moleſſe ſpongieuſe, ni le mêlange de blanc, qu'a le poumon de l'adulte : il va conſtamment à fonds, il n'y a pas d'exemple du contraire

[*e*] *Exp.* 118. vérifiée huit fois, *Exp.* 120. 121. 122. 123. 125. 131. 132.
[*e**] *Exp.* 126. 129. 130. 133 134.
[*f*] *Exp.* 145. 146. 147. 149. 152. 154. 155.

traire. Il nage, dès que le fetus a reſpiré (*g*), ou qu'on a ſouflé (*h*), une ſeule fois ce viſcere. L'air eſt arreté dans la viſcoſité des véſicules du poumon : on a beau le preſſer, il n'en ſort jamais aſſez d'air, pour rendre au poumon ce poids ſpécifique, ſupérieur à celui de l'eau. (*i*).

Il eſt vrai, que le poumon des oiſeaux differe ici de celui des quadrupedes ; il lui faut une reſpiration plus réiterée pour changer de nature, & ſon poumon ne perd ſa denſité que peu à peu (*k*) : il va encore à fonds, non ſeulement après ces geſtes aſſez communs, par leſquels l'animal ſemble chercher l'air, en ouvrant le bec & faiſant ſortir la langue, (*l*) mais après que le poulet a bien ſurement reſpiré & même crié (*m*). La raiſon en eſt aparente, le poumon de ces animaux eſt

[*g*] *Exp.* 127. 128.
[*h*] *Exp.* 119. 120. 121. 122. 123. 125. 132 134.
[*i*] *Exp.* 119. 120. 121. 122. 123. 125. 132 134.
[*k*] *Exp.* 144. 152. 154. 155.
[*l*] Il y alla plus lentement à 429 heures. *Exp.* 146.
[*m*] *Exp.* 148. Ce poumon a commencé par nager, & fini par aller à fonds.

eſt percé de pluſieurs grands trous (*n*); l'air s'y arrete moins, que dans celui des quadrupedes; ce viſcere eſt deſtiné & fait pour laiſſer paſſer l'air dans les eſpaces des cloiſons membraneuſes, (*o*) qui ſervent à alleger les volatiles, & à les mettre à flot dans l'atmoſphere.

Une autre exception à la regle, c'eſt la putrefaction. Elle engendre un air, qui avoit été fixe, qui ſe dévelope, qui couvre toute la ſurface du fetus, qui ſe produit dans ſes humeurs mêmes, & qui rend toutes les parties du fetus plus légeres que l'eau; & le poumon n'eſt point excepté de cette légereté vicieuſe. (*p*) On ſent bien, que cette exception n'ote rien à la ſureté de la regle. Il eſt aiſé, quand le poumon du fetus ſurnage, de jetter le foie dans la même eau, ou d'y laiſſer deſcendre le fetus tout entier. L'un & l'autre nagera, comme le poumon même, ſi c'eſt la pouriture, qui fait nager ce viſcere, & ſi le fetus eſt mort avant que de reſpirer. Ajoutons qu'il faut une corruption conſiderable, & qu'une

[*n*] *Exp.* 89. 90.
[*o*] *Exp.* 89. 90. 117.
[*p*] *Exp.* 132.

une pouriture médiocre ne change pas la nature du poumon, & ne l'empêche pas de nager (*q*).

Une autre difficulté a été agitée avec beaucoup de vivacité à Groningue, & en Frise (*r*). Le fetus peut respirer dans le vagin, dans le tems qu'il met à passer depuis l'orifice de l'uterus, jusqu'à l'ouverture externe du vagin. S'il respire dans cet intervalle, son poumon nagera, & il ne sera pas né : il a respiré, mais il n'est pas sorti du corps de la mere ; & c'est cette sortie, qu'on apelle naitre.

Il est assez difficile de resoudre cette objection, mais elle est plus subtile que serieuse. Le fetus, dont la tête est sortie de l'orifice de l'uterus, ne passe que bien peu de momens, sans sortir tout à fait du vagin ; la difficulté est presque toujours vaincue, dès qu'il a passé l'orifice interne. Comme la regle générale du poumon, qui surnage, conclut à la vie du fetus, & qu'il est rare, qu'un enfant perde

[*q*] *Exp.*. 131.

[*r*] Entre MM. IDEMA & CROESER Medecins, & IDEMA & ROUKEMA Chirurgiens. Il y a une douzaine de brochures d'imprimées sur cette querelle litteraire en 1740 & 1741.

perde ſa vie dans le vagin, après avoir reſpiré, je crois qu'une mere parricide doit être obligée à prouver ce cas unique, d'un enfant, qui auroit perdu la vie dans le trajet du vagin.

Les oiſeaux ſont en quelque maniere dans le cas de ces fetus, qui reſpirent avant que de naitre. Comme la coque ſe fele, que les membranes ſe déchirent, pendant que le poulet eſt encore enfermé dans l'œuf, que le poulet crie même dans l'œuf, il eſt aſſez commun de trouver des poulets, dont les poumons ſurnagent (*s*), & qui ne ſont pas ſortis de leurs œufs.

Les poumons des adultes rentrent bien malaiſément dans la condition de ceux du fetus. Le vuide qui les tue (*t*), & la ſubmerſion (*u*) ſous l'eau, ne leur rend pas cette peſanteur ſpécifique, qui les fait aller à fonds. Je n'ai vû que les péripneumonies (*x*), & les extravaſations de ſang dans la ſubſtance véſiculaire du poumon, ou leurs ſcirrhes lymphatiques (*y*), qui

[*s*] *Exp.* 148. 150. 151. 153.
[*t*] *Exp.* 142. 143.
[*u*] *Exp.* 135. 136.
[*x*] *Opuſcula pathолog.* obſ. 14. hiſt. I. p. 23.
[*y*] Ibid. hiſt. III. p. 31.

les ait assez changés, pour les faire aller à fonds.

II. *Sur les noyés.*

On a ouvert quelques fois des noyés, sans trouver dans le poumon, ni dans l'estomac, une quantité d'eau proportionnée à leur genre de mort. Ces observations ont pris une certaine vogue, il est assez commun de voir les meilleurs auteurs dans l'idée, que l'eau n'entre ni dans l'œsophage, ni dans la trachée des noyés. Mes expériences m'ont enseigné le contraire, & dans l'homme & dans les animaux. J'ai trouvé presque constamment de l'eau dans l'estomac (*z*), & dans le poumon (*a*), & dans la trachée (*b*), elle étoit battue (*c*) avec l'air, & reduite en écume dans la trachée.

D'un autre coté, on lit des histoires sans nombre de personnes, qui ont passé des heures, des jours, des semaines même sous l'eau, & qui sont revenus à la vie après en avoir été délivrés. Mes obser-

[*z*] *Exp.* 124. 135. 136. 138. 139.
[*a*] *Exp.* 124. 137. 138. 139.
[*b*] *Exp.* 124. 136.
[*c*] *Exp.* 136. 138. 139.

observations se refusent à ces esperances flateuses. Les oiseaux (*d*), & les quadrupedes (*e*) ont constamment peri après 25. (*f*), après sept (*g*), après trois (*h*), & même après deux (*i*) minutes d'une submersion parfaite. Comment expliquer ces contradictions? Faudra-t-il nier des faits? Faut-t-il assigner à l'homme une vie plus constante sous les eaux, qu'on ne la trouve aux animaux? Faut-t-il recourir à la supposition, que ces noyés retablis n'ont pas passé constamment sous l'eau tout le tems, qu'on a cru, qu'ils y avoient passé, & qu'ils sont revenus de tems en tems sur la surface, où ils ont trouve assés d'air, pour soutenir un soufle de vie?

Ces mêmes expériences diminuent ma confiance pour les moyens, qu'on a proposés pour le retablissement des noyés. Il ne s'agit pas uniquement d'irriter leur cœur, ou leurs muscles: il ne suffit pas de leur soufler de l'air dans la trachée,

[*d*] *Exp.* 140. 141.
[*e*] *Exp.* 135. 136. 137. 138. 139.
[*f*] *Exp.* 135. 136.
[*g*] *Exp.* 135. 136. 139.
[*h*] *Exp.* 140.
[*i*] *Exp.* 137. 141.

le grand mal eſt dans l'écume viſqueuſe, qui obſede leur poumon & leurs bronches, & dans l'impoſſibilité de diſſiper cette écume dans le poumon même de l'homme. Le choc électrique le plus violent a été inutile dans mes expériences (*k*). Le trou ovale ouvert ne ſauve pas ces animaux de la mort, cauſée par (*l*) la ſubmerſion.

Les animaux perdent, par un petit nombre de reſpirations, le privilege de vivre au milieu des eaux, qu'ils ont poſſedé dans l'amnios (*m*). Ils meurent plus vite dans l'eau, de laquelle ils ne ſont pas ſortis, que dans l'air (*n*).

[*k*] *Exp.* 140. 141.
[*l*] *Exp.* 135. 136.
[*m*] *Exp.* 128.
(*n*) *Exp.* 129.

TABLE

Du Memoire sur la respiration.

INTRODUCTION *& detail historique de la dispute sur l'action des muscles intercostaux internes, & sur l'air thorachique.* pag. 201

SECTION I.

Sur l'action des muscles intercostaux internes. 212

EXPERIENCES 1 -- 31.

Resultat des expériences. 247
I. *Sur les muscles intercostaux internes.* --
Objections resolues. 259
II. *Sur les intervalles des cotes.* 262
III. *Sur quelques autres phénomenes des cotes.* 268
IV. *Sur le sternum.* 269
V. *Observations mêlées.* 270

SECTION II.

Sur le diaphragme. 272

EXP.

366 TABLE DU MEMOIRE &c.

EXPERIENCES 32--61.

Resultats des expériences. pag. 289

SECTION III.

Sur la contiguité de la pleure aux poumons. 291

EXPERIENCES 62--117.

Resultat des expériences. 323

Objections resolues & expériences fautives. 334

SECTION IV.

Sur le poumon du fetus & celui des noyés. 340

EXPERIENCES 118--156.

Resultat des expériences. 355
I. *Sur les poumons mis dans l'eau.* --
II. *Sur les noyés.* 362

FIN.

Explication des figures.

Tom. II. pag. 171.

F 1. La retine *a* couvrant le vitré à 168 heures, & paroiſſant ſe rendre juſqu'au criſtallin *b*.

F 2. le même objet vû à la loupe.

F. 3. *b* le criſtallin.
c le vitré couvert de ſa membrane.
d la zone ciliaire, marquée de quelques rayons de la couronne de ce nom. Ce deſſein eſt fait à 408 heures.

F. 4. les mêmes lettres ſignifient les mêmes objets, mais l'œil eſt plus avancé, & plus grand.

F. 5. Oeil d'un poulet éclos.
La retine *a* eſt coupée par le milieu avec la choroide *f* & la ſclerotique *e*.
La moitié des rayons ciliaires eſt decouverte en *g*, & l'autre moitié eſt couverte de la membrane vitrée *k*.

L'éven-

L'éventail *h* paroit entrer dans une fente de la membrane vitrée.

F 6. C'eſt à peu près la même préparation, mais toute la couronne ciliaire eſt couverte de la membrane vitrée *i*.
à la reſerve de *d*, partie de la zone ciliaire, qui y eſt à decouvert.

I
Haller